

アルファルファ利用上の問題点と改善

北海道立新得畜産試験場 坂 東 健

近年、酪農経営は出荷乳量の調整、乳価の実質的据え置き、濃厚飼料・肥料など資材の価格上昇・不安定など極めて厳しい環境に置かれており、今後は自給飼料を主体とした足腰の強い経営が求められている。また、一方では、乳牛の能力向上や高エネルギー・低蛋白・低ミネラル飼料であるともろこしサイレージの通年給与などから、蛋白質やミネラルに富み乳牛の採食性に優れた自給飼料の必要性がますます高まってきている。

このような背景から、高栄養価粗飼料としてアルファルファに対する関心が高まっている。ここでは、アルファルファ利用上の問題点や改善点などについて、乾草及びサイレージ利用を対象として考えてみたい。

1 調製上の問題とその改善

北海道におけるアルファルファの年次別利用実態を表1に、地域別の利用実態を表2に示した。いずれの年次にも共通して、1番草ではサイレージ

利用が最も多く、次いで僅差で乾草であり、青刈または放牧などの生草利用は少ない。これに対して、2～3番草では乾草利用が最も多く、次いでサイレージ利用であり、青刈または放牧利用は1番草と同様に少ない。更に、地域別にみると1・2番草とも道南・道央では乾草利用が、道東ではサイレージ利用が最も多く、道北では1番草でサイレージ利用が圧倒的に多いのに対して2番草では乾草利用とサイレージ利用とが相半ばしている。これらのことは収穫時期における各地域間の気象条件の違いを反映しているものと考えられる。

1) 乾 草

酪農家においてアルファルファで良質乾草をつくりたいという意欲は高い。アルファルファの乾草調製において、問題点として常に指摘されていることは、調製過程における落葉であり、次いで、これは乾草調製全般に当てはまることであるが、「どうすれば、乾燥速度をはやめ、雨に当てることなく収納できるか」である。また、不良気象年

表1 年次別アルファルファの利用の実態

(西, 1981)

年次	1 番 草 (%)			2 ~ 3 番 草 (%)			アルファルファ 栽 培 面 積
	サイレージ	乾 草	青刈又は放牧	サイレージ	乾 草	青刈又は放牧	
昭51	55.7	41.8	2.5	40.5	55.8	3.7	2,064.8ha
〳54	46.9	45.7	7.4	30.3	60.0	9.7	3,614.5
〳56	52.9	42.4	4.7	37.9	57.2	4.9	5,627.5
平均	51.8	43.3	4.9	36.2	57.7	6.1	

表2 地域別アルファルファの利用の実態(昭和56年)

(西, 1981)

地域	支 序	作付面積 (ha)	作付割合 (%)	1 番 草			2 ~ 3 番 草		
				乾草	サイレージ	青刈又は放牧	乾草	サイレージ	青刈又は放牧
全道		5,628	1.04	42	53	5	57	38	5
道南	桧山・渡島	139	0.71	50	41	9	74	21	5
道央	後志・胆振・石狩・空知・日高	1,063	1.69	73	26	1	80	19	1
道東		2,325	0.79	23	71	6	37	60	3
	(十勝・網走)	2,131	1.48	(38)	56	6)	(45)	50	5
	(釧路・根室)	194	0.11	(8	86	6)	(29)	69	2
道北	上川・宗谷・留萌	1,701	1.49	24	72	4	45	45	10

においては適期刈取りを逸することが多い。落葉損失の重要さは、収量の低下はもちろんであるが、その飼料成分が極めて優れていることによる。図 I に示したように、茎部の各成分の乾物中含量を 100 とした場合の葉部の乾物中含量は粗蛋白質 223、粗脂肪 447、カルシウム 381、リン 172、カロ

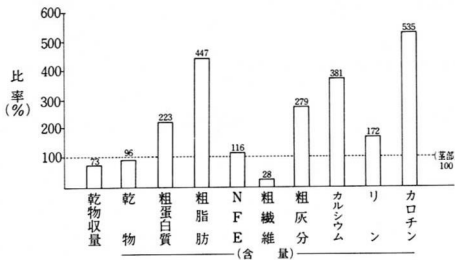


図 I 葉部の収量と飼料成分含有率 (大原・吉田・福永, 1960より作図)

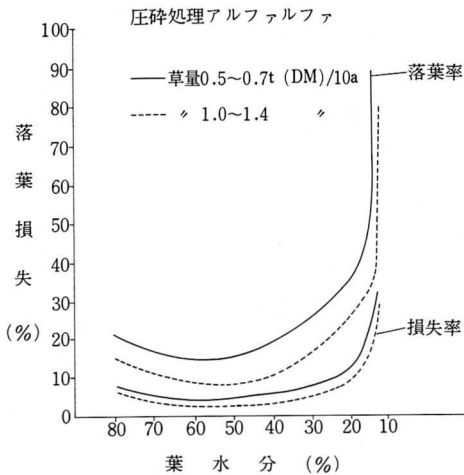


図 2 葉水分と落葉損失 (唐橋・大根田・土居原, 1968)

チン 535 と極めて高い。葉部の水分含量と機械反転・攪拌に伴う葉部損失の関係については図 2 に示したように、刈取り直後よりも少し乾燥して葉がしおれた状態の時に落葉が最も少なく、以後、葉水分の減少とともに増大し、20%以下では極めて多くなる。

乾草調製における作業体系は図 3 に示したとおりである。圃場乾燥法において、乾燥速度をはやめ落葉を防止するためには、①刈取りと同時に圧碎処理をする。これは太く硬い茎部の乾燥を促進し、乾燥過程における茎部と葉部の水分差を縮める。この目的から刈取りはモアコンディショナで行うことが望ましい。②早朝に刈取り、1回目の反転は午前 11 時ころまでに終了する。以下、刈取草の上層と下層の乾き具合をみながら順次反転する。③乾燥に伴い落葉が多くなるので、葉部に対する衝撃力を小さくするテッド、レーキの使用並びに機種を選定が重要となる。一般に、ウインドロー状のまま反転することや PTO の回転を落すことがあり、最近ではタイン擡動型テッド・レーキが好成績をおさめているようである。④更に、梱包時にも落葉があるので、少々吸湿する夕刻に行うとよいとの意見もある。

このように、圃場乾燥法では「乾燥の促進」と「落葉の防止」とが互いに対立する面があり、また、降雨による悪影響は、長尺プラスチックフィルムの利用などにより一時的に防げるとしても、長期化すると免れることはできない。従来の圃場乾燥法によりこれらの両面を解決しつつアルファルファの良質乾草を調製することはかなり困難で

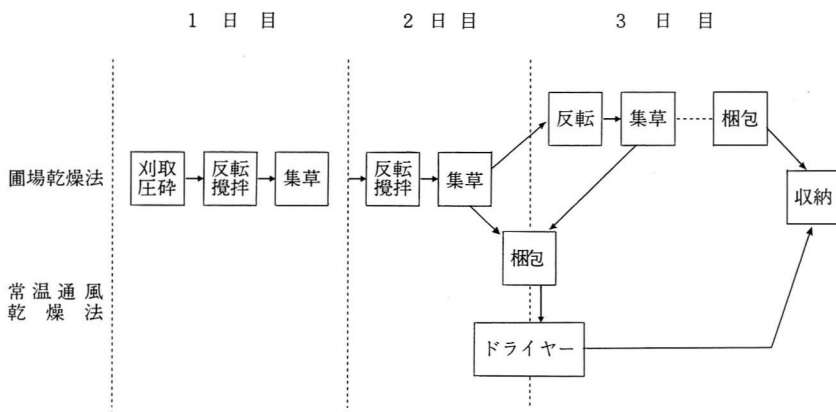


図 3 乾草調製の作業体系

表3 草種別サイレージの化学的品質

(新得畜試)

飼料	水分 (%)	pH	総酸 乳酸 酢酸 プロピオン酸 酪酸				VBN/T-N (%)	フリーク評点	
			(原物中%)						
アフアルファ主体1番草	71.2	4.50	3.23	2.54	0.69	0	0	10.3	97
アカクロバ主体1番草	73.9	4.19	3.56	2.91	0.65	0	0	7.6	98
アカクロバ主体2番草	71.2	4.14	2.95	2.51	0.44	0	0	8.3	100
チモシー1番草	65.9	4.56	2.29	1.80	0.23	0	0.26	9.4	65
とうもろこしサイレージ	73.3	3.98	1.74	1.44	0.30	0	0	3.7	99

あるといわざるを得ない。

この点、近年、道内各地で設置、利用されるようになった常温通風乾燥法では晴天の場合に1~2日間程度の圃場乾燥ののち乾燥施設に収納することができるので、その後気象条件が不良になっても、その悪影響を大幅に軽減することができる。また、十分に乾燥しないうちに梱包することから大きな問題点である落葉損失をかなり減少することが可能となる。このようなことから常温通風乾燥法はアフアルファの乾草調製において極めて有用であるといえる。天北農試と網走支庁西紋東部農業改良普及所の現地調査結果において、梱包原料草の水分含量が30~35%では送風期間10日間くらい、実送風時間70時間程度で、また、水分含量が50%台でも送風期間は20日間くらい、実送風時間は200時間程度と長くなるが良質乾草として仕上げる事が可能であると報告されている。今後、この方式を更に効率的に導入利用するためには原料の水分含量と堆積限界、送風量・堆積量と乾燥速度・ムラ・大気湿度と送風量などの関係について究明する必要がある。また、施設費や送風費用、作業時間などコスト低減の見地から検討すべきことが残されている。

2) サイレージ

サイレージは乾草調製のように気象条件の制約を受けないことや落葉損失がほとんど問題にならないことから、アフアルファの利用方法として最も安全であると考えられる。ただし、このことは良質なサイレージが調製されて初めていえることである。アフアルファサイレージでは、高水分の場合、pHが高く、酪酸や揮発性塩基態窒素の含量が多いなど品質が低下し、採食性も低い。これに対して、予乾して中~低水分することによりサイレージの品質や採食性が大幅に改善される。このことから、アフアルファのサイレージ調製では予乾が前提となるが、気象条件などから、高

水分で調製し品質を著しく低下させている例が見受けられる。このような場合には蟻酸などの添加物を加えることにより高水分でも良質サイレージを調製することができる。草種別に中水分サイレージを調製した結果は表3のとおりであり、アフアルファサイレージの総酸及び乳酸含量は多く、フリーク評点も極めて高かった。予乾サイレージ調製における留意事項としては、ハーベスタ収穫時における損失を防止するためにカバーの付いた運搬車を利用すること、貯蔵中及び開封後の変質を防止するために均一な細切、十分な踏加圧及び密封を行うことがあげられている。近年、サイロの大型化は著しいものがあり、このために、踏加圧や密封などについての配慮が不十分となり、品質の低下や二次発酵を起している場面がよく見受けられる。「サイレージは乾草に比べて作りやすいが、利用時に問題が多い」ということの原因は主にこのことに起因していると考えられる。

今後、各種イネ科牧草混播とサイレージの品質・栄養価の関係を究明することや、高品質サイレージを通年的に利用するための調製利用技術について更に検討することが必要であろう。

その他、アフアルファ草地では湿潤な状態のときに大型機械を走行させると裸地化するので、十分注意する必要がある。

2 利用上の問題点とその改善

主要粗飼料の栄養価とミネラル含量について、良質粗飼料の給与で維持が可能と考えられる乳量水準(乳量14~21kg/日・体重600kg)における推奨養分含量(NRC標準, 1978)を対照として図4に示した。アフアルファは粗蛋白質、カルシウム、リン及びマグネシウム含量において推奨含量より高く、イネ科牧草製品やとうもろこしサイレージと栄養的に極めて補完的であることがわかる。このようなことから、アフアルファはイネ科の

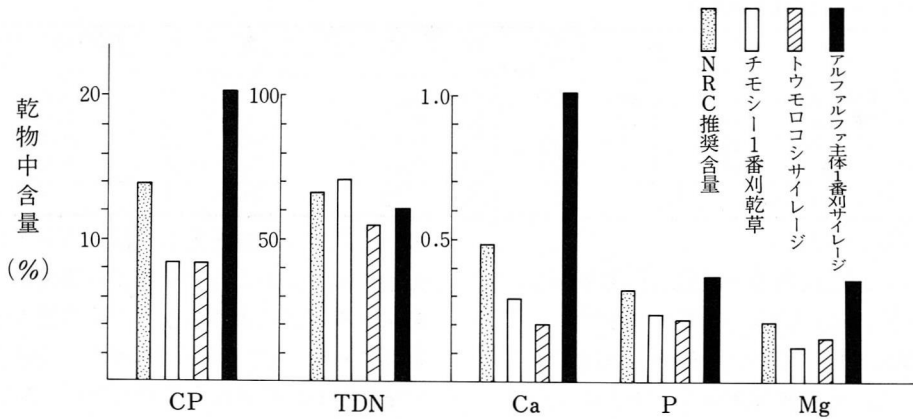


図4 主要粗飼料の栄養価とミネラル含量

粗飼料主体、ことにとうもろこしサイレージを給与している地帯ではぜひ併給したい粗飼料である。中水分アルファルファサイレージの産乳価値について、とうもろこしサイレージを主体とする粗飼料構成において検討した結果は表4-1のとおりであった。アルファルファサイレージ併給はチモシーサイレージ併給に比較して、粗飼料からの乾物、DCPの摂取量及び実乳量が有意に増加したが、その他の項目では有意差とはならなかった。更に、この試験における粗飼料からの養分摂取量を基にして算出した理論的産乳可能量は表4-2のとおりである。いずれの成分から算出してもアルファル

ファサイレージ併給が最も優れていた。すなわち、自給飼料を主体として高能力牛を飼養するという見地からみて、アルファルファは極めて望ましい飼料であるといえる。

ところで、アルファルファを乾草とサイレージのどちらにして乳牛や育成牛に給与することが望ましいのかということがある。現地では従来から「アルファルファは乾草調製が困難であるが、ぜひ乾草として利用したい」という意見が根強くある。しかし、一方では気象条件を考慮して中～低水分サイレージとして利用しようとする気運が最近強くなってきたように感じられる。それでは、

表4-1 とうもろこしサイレージ主体飼養時におけるマメ科主体牧草サイレージの併給効果

併給牧草サイレージ		アルファルファ主体 1番	アカローバ主体 1番	アカローバ主体 2番	チモシー 1番
牧草サイレージの栄養価	乾物率 (%)	28.8	26.1	28.8	34.1
	DCP (乾物中%)	14.3	14.2	11.5	10.2
	TDN (%)	61.0	62.7	56.5	64.6
	Ca (%)	1.09	0.91	0.88	0.31
	P (%)	0.36	0.35	0.36	0.33
	Mg (%)	0.34	0.33	0.35	0.18
	乾物摂取量 (kg/日)	牧草サイレージ	5.1	4.9	4.7
とうもろこしサイレージ		10.7 ^a	10.1 ^b	10.1 ^b	10.0 ^b
配合飼料		2.6	2.6	2.6	2.6
粗飼料		15.8 ^a	15.0 ^{ab}	14.8 ^b	14.6 ^b
DCP摂取量 (kg/日)	粗飼料から	1.24 ^a	1.17 ^a	1.02 ^b	0.95 ^b
	全飼料から	1.64 ^a	1.57 ^a	1.43 ^b	1.35 ^b
同上標準比 (%)		122 ^a	117 ^b	111 ^c	102 ^d
	TDN摂取量 (kg/日)	10.3 ^a	9.9 ^{ab}	9.5 ^b	9.7 ^{ab}
同上標準比 (%)	粗飼料から	12.4 ^a	12.0 ^{ab}	11.6 ^b	11.8 ^{ab}
	全飼料から	104 ^a	100 ^{ab}	101 ^{ab}	99 ^b
実乳量 (kg/日)		21.0 ^a	20.9 ^{ab}	19.6 ^a	19.9 ^{ab}
4%FCM量 (kg/日)		21.1 ^a	20.9 ^a	19.8 ^b	20.9 ^a
乳組成 (%)	TMS	12.99 ^{ab}	12.96 ^a	13.11 ^{ab}	13.28 ^b
	脂肪	4.08 ^{ab}	4.01 ^a	4.10 ^{ab}	4.35 ^b
	SNF	8.91	8.95	9.01	8.93
体重 (kg)		668	663	654	657
飼料効果 1)		8.1	8.0	7.6	8.0

異文字間に有意差あり (P<0.05)

1) 4%FCM日量/濃厚飼料乾物摂取日量

表4-2 粗飼料の摂取養分量から算出した理論的産乳可能量¹⁾

(新得畜試)

養分摂取量	アルファルファ主体1番草併給区 アカクロバ主体1番草 アカクロバ主体2番草 チモシー1番草	DCP	TDN	Ca	P
		(kg)			
養分摂取量	アルファルファ主体1番草併給区	1.24	10.3	0.0749	0.0441
	アカクロバ主体1番草	1.17	9.9	0.0628	0.0414
	アカクロバ主体2番草	1.02	9.5	0.0596	0.0411
	チモシー1番草	0.95	9.7	0.0323	0.0392
産乳可能量	アルファルファ主体1番草併給区	19.3	17.0	19.6	13.4
	アカクロバ主体1番草	17.8	15.7	15.0	12.0
	アカクロバ主体2番草	14.6	14.5	13.8	11.8
	チモシー1番草	13.0	15.1	3.5	10.9

¹⁾乳牛の体重650kg, 乳脂率3.75%として算出した。

アルファルファの利用形態が乾草かあるいはサイレージかということが育成牛や成牛に給与した場合どのように違いが生ずるだろうか。我が国においては、これらの点についてまだあまり検討されていないようであるが、チモシーの1番草同一原料草から、乾草と低水分サイレージを調製し、とうもろこしサイレージに併給して比較検討した結果は表5のとおりであった。両処理間に有意差は認められず粗飼料構成が「とうもろこしサイレージ+牧草サイレージ」でも良好な産乳及び繁殖成績が得られた。アルファルファでも同様の結果となるかどうかについては今後の検討を待つことになるが、表4の試験成績などから十分可能であると考えられる。このことを前提とすると、アルファルファの利用形態において重視すべきことは、現表5 とうもろこしサイレージ主体飼養時における牧草サイレージの併給効果 (新得畜試)

粗飼料構成	とうもろこしサイレージ+乾草	とうもろこしサイレージ+牧草サイレージ
乾草・牧草サイレージの栄養価		
乾草率 (%)	85.5	48.8
DCP (乾草中%)	5.8	6.5
TDN ()	62.2	61.2
乾物摂取量 (kg/頭)		
乾乳期 乾草又は牧草サイレージ	3.4	3.4
とうもろこしサイレージ	6.9	7.0
配合飼料	0.9	0.9
計	11.2	11.3
泌乳期 乾草又は牧草サイレージ	4.6	4.0
とうもろこしサイレージ	8.6	8.6
配合飼料	5.7	6.0
計	18.9	18.6
DCP摂取量		
乾乳期 (kg/日)	0.63*	0.65*
(標準比%)	105*	109*
泌乳期 (kg/日)	1.62	1.66
(標準比%)	96.	98
TDN摂取量		
乾乳期 (kg/日)	7.5	7.6
(標準比%)	100.	100
泌乳期 (kg/日)	13.6	13.4
(標準比%)	97.	94
4%FCM量 (kg/日)	27.7	28.6
乳組成 (%)		
TMS	12.22	12.57
脂肪	3.65	3.87
増体量 (kg/日)		
乾乳期	1.080	1.032
泌乳期	-0.174	-0.089
分娩後妊娠までの日数	110±76	84±30
受胎までの授精回数	1.5	1.3

異文字間に有意差あり (P<0.05)

在置かれている気象条件や機械・施設装備のなかでどうすれば最も低コストで利用できるかということである。

今後、アルファルファの給与については①飼料特性の究明②産乳、産肉に及ぼす生育時期、番草、調製法の影響の検討、③乳肉牛飼養における効率的な利用方法などについての究明が更になされる必要がある。

また、現地で生産されるアルファルファは粗蛋白質や各種ミネラルの含量において大きな差異のあることが報告されているので、これらの成分に富むアルファルファを生産する栽培管理と飼料分析を基にした給与が望まれる。

以上、今後の牧草の調製利用技術は(1)高栄養価牧草の収穫を可能にするものであること。すなわち、マメ科・イネ科混播牧草やマメ科単播牧草の適期刈を安定的に行うことができ、損失が少ないこと。(2)牧草の反収を高めても対応できること。(3)省力・省エネで大量調製が可能であること。(4)利用時のトラブルが少ないなどの面から検討する必要がある。アルファルファ草地を今後更に増加させるためには栽培技術の向上と共に、安定的に調製利用できる技術の導入が必要である。収穫時に比較的気象条件に恵まれている地域では、常温通風乾燥施設の導入による乾草の品質及び回収率の向上が一つの方向であり、そうでない地帯では中～低水分サイレージを前提とし、高水分サイレージの場合には添加物を利用すると共に、その他調製の諸原則を励行することがアルファルファ利用において最も肝要であると考えられる。

なお、本文は昭和56年度北海道草地研究会主催のシンポジウムにおいて発表した論文を中心としてとりまとめたものである。