

■ 放牧草地の維持管理のポイント ■

雪印種苗(株) 北海道研究農場

飼料研究室 龍前直紀

1 はじめに

放牧草地と一口に言っても、様々な放牧方法、または、気候や地形、主体草種等の違いにより、放牧草の維持管理方法も違ってきます。また、放牧草は貯蔵飼料（サイレージや乾草）と違い、直接牛の口に入り、生産性に影響を及ぼすので、原物を分析してから給与するといったものではなく、待った無しの飼料です。従って、放牧飼養管理での飼料調整（成分や量）は、土壌改良や施肥方法がそれに値すると言っても過言ではありません。季節的に変動する放牧草の栄養成分、それを捕らえた中での補助飼料のコントロールが必要となり、安定した生産性を確保することは決して安易なものではありません。

今回は、これらのことを踏まえた中で、放牧草地の維持管理のポイントについて紹介をいたします。

2 放牧地の土壌成分変化

土壌の成分変化は、利用形態や土壌の種類、肥沃度、経過年数等で異なります。図1～2は、当農場における放牧地の土壌成分の推移を示したものです。塩基置換容量（CEC）は、放牧時の糞尿還元により徐々に大きくなる傾向があります。塩基飽和度は、塩基置換容量が大きくなった分、置換性塩基が補われな限り低下します。置換性塩基のカルシウムとマグネシウムは減少傾向にあり、カリウムは上昇傾向にあります。これも放牧時の糞尿還元によるものと考えられます。放牧強度や補助飼料の量、放牧時間等によって放牧時の糞尿還元量は異なり、放牧強度が強く補助飼料が多い場合は、相当量の養分が還元されると考えられます。

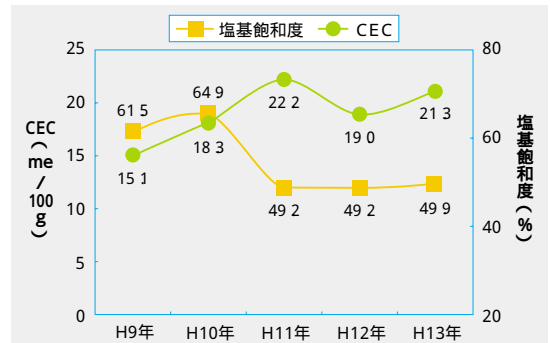


図1 放牧地の年次別土壌変化①

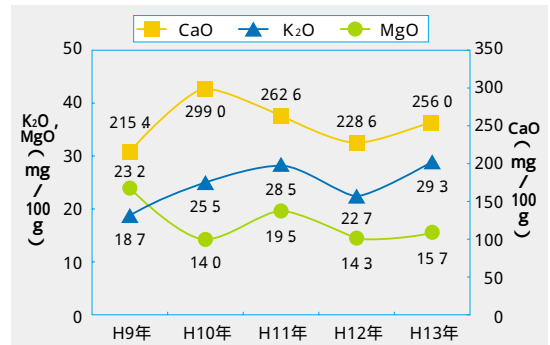


図2 放牧地の年次別土壌変化②

一方、放牧草はこれらの影響下でどのような変化をしているのでしょうか。図3は、放牧草の年次別栄養価（ミネラル）の変化を示したものです。放牧草は、土壌の変化に比べ明確にその傾向が現われています。特にカリウムについては、放牧時の尿によって還元されるので、牧草の吸収が早いことも起因して年々増加した結果、テタニー比においては、危険値までに至っています。この時の年間施肥量は、10アール当たり窒素2.4kg、リン酸3.0kg、カリ1.6kg、苦土0.8kgです。施肥量としては、決して多い量では有りません。そこで平成13年は、カリを無施用とし、苦土炭酸カルシウムを

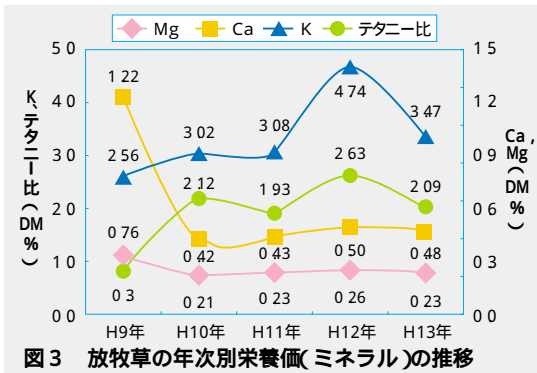


図3 放牧草の年次別栄養価(ミネラル)の推移

早春に100kg散布した結果、カリウムとテタニー比の低下改善が認められています。

施肥管理の中で、現在見直されつつある土壤改良資材の苦土炭酸カルシウムの散布は、土壤のpHの改善はもとより、カリ過剰の粗飼料を改善して行くのに有効な方法であり、至っては乳牛の周産期病の低減にも影響を及ぼすものと筆者は実感しています。このことは、採草地のみならず、上記の通り放牧地への散布が、それ以上に効果が有ると考えます。定期的に土壤診断を行い、過不足のない適切な施肥設計が肝要です。

3 放牧草の季節生産性の変化

図4は、当農場のペレニアルライグラス主体草地での季節生産性の変化を示したものです。

北海道の6月上旬から7月上旬は、年間降水量が一番少ない時期であるため、一時的に生育が落ち込みます。その後、降水量の増加とともに生育量も回復しますが、8月下旬以降は気温の低下とともに牧草の生産性は緩慢となります。

放牧草は、単に収量が多いことよりも、季節生産性を均衡にし、春から秋まで利用できる事を目指した管理が求められます。図4の季節生産性の

変化は、季節変化をある程度平準化する目的で施肥時期を、6月中旬と8月下旬に行った結果です。早春施肥を控えたことにより、スプリングフラッシュを抑制し、6月下旬と9月中旬に一時的に生育量が低下しますが、その後回復しています。年間施肥量を少なくしているため2回均等分施でコントロールしていますが、施肥量が多い場合は、3～4回の分施を行うことにより、より季節変化を平準化することも可能と考えます。しかし、ここで注意すべきことは、窒素とカリの施用量です。カリについては、前述した通り糞尿の還元量を考慮した施肥設計が必要です。窒素は、夏以降の牧草の生育が緩慢になるからと言って、窒素施用量を片寄せさせるような施肥を行うと、硝酸態窒素の弊害が考えられます。そのため、均等分施を基本的に施肥設計することが望ましいと考えます。

4 牧草の放牧利用時における特性

放牧草の草種を選ぶ基準は、その地域に適合し短草利用に適していることです。そして、重要なのは嗜好性と家畜生産性です。そこで、牧草を放牧草として短草利用した場合の栄養成分や分解性について以下に示しました。

表1は、草種別の栄養成分変化を示したものであり、サンプリング時の草高は15～20cmです。TDNに関しては、ケンタッキーブルーグラスおよびリードカナリーグラスを除いた草種において、時季的な変化は小さい傾向にあり、草種間の差が明確に示されています。WSC(可溶性糖類)は、採食後すぐに利用できるエネルギーの指標のひとつとして示しました。WSCの成分変化を比較すると、牛が最もエネルギーを必要とする夏季に、最も低くなります。蛋白質は、トールフェスク以

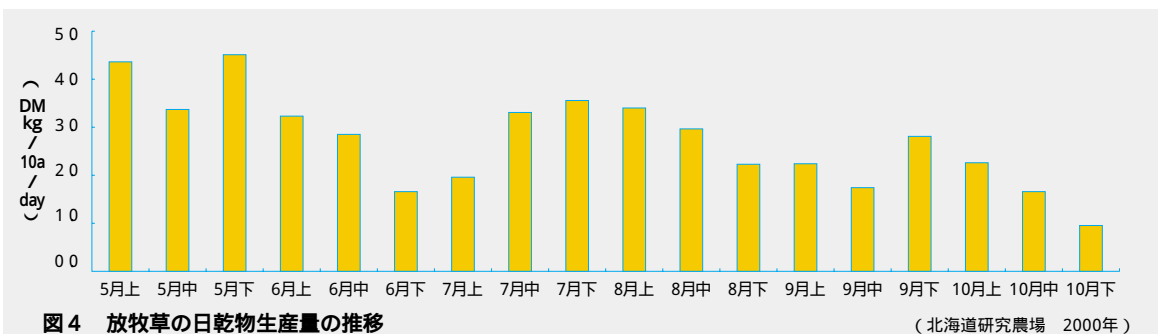


図4 放牧草の日乾物生産量の推移

(北海道研究農場 2000年)

表1 草種別の栄養成分変化

(1999年 北海道研究農場)

草種・品種	調査月	CP	SIP	DIP	UIP	NDF	リグニン	WSC	TDN
チモシー (ホクシュウ)	5月	21.54	7.42	16.53	5.02	59.54	1.82	18.69	73.76
	6月	26.51	8.75	19.95	6.56	42.30	2.54	13.44	61.39
	7月	24.95	4.75	15.92	9.03	66.69	4.79	5.91	62.97
	8月	21.82	5.41	15.08	6.74	63.32	5.64	7.10	63.39
	9月	26.05	4.73	18.85	7.19	52.53	3.37	10.71	62.28
	10月	21.00	5.92	14.79	6.21	63.74	2.51	13.80	62.78
ペレニアライグラス (フレンド)	5月	28.23	8.68	23.03	5.20	69.53	1.47	9.64	71.06
	6月	26.14	9.44	20.96	5.18	44.42	2.48	12.05	71.37
	7月	26.45	7.07	20.03	6.42	70.78	2.64	3.87	72.68
	8月	23.04	6.22	17.30	5.74	67.54	4.40	5.40	70.65
	9月	27.64	5.45	21.25	6.39	56.38	3.59	9.63	72.56
	10月	20.64	7.89	15.80	4.84	55.16	2.36	19.17	71.33
メドーフェスク (リグロ)	5月	26.10	8.77	20.44	5.66	61.51	2.02	8.05	61.05
	6月	23.85	7.65	18.11	5.74	42.40	2.78	13.11	67.37
	7月	29.91	6.38	22.27	7.64	68.37	2.71	4.01	71.12
	8月	23.85	7.29	16.51	7.34	71.63	3.61	6.79	67.90
	9月	27.38	5.24	20.40	6.98	61.64	2.00	12.11	69.84
	10月	25.29	11.32	20.84	4.86	51.47	2.02	21.76	69.56
オーチャードグラス (フロンティア)	5月	24.33	7.02	18.69	5.64	62.00	2.72	5.66	67.16
	6月	24.90	8.06	19.13	5.77	46.70	2.70	11.77	60.24
	7月	25.34	4.86	18.48	6.86	64.20	3.54	2.68	61.42
	8月	21.41	5.77	15.74	5.67	71.22	4.51	4.72	59.16
	9月	26.41	5.76	19.23	7.18	53.62	4.84	8.51	61.34
	10月	24.03	9.39	17.41	6.62	59.68	2.93	19.58	60.72
トールフェスク (ホクリョウ)	5月	24.29	7.35	19.31	4.98	55.05	1.77	9.61	61.27
	6月	15.48	5.67	11.12	4.37	62.63	3.09	16.03	63.94
	7月	23.88	6.39	17.10	6.77	66.95	2.82	5.68	63.19
	8月	18.77	4.28	13.38	5.39	70.67	7.09	6.97	62.76
	9月	24.48	5.90	18.29	6.19	67.35	2.37	10.35	62.13
	10月	18.19	7.49	13.72	4.47	55.89	2.87	27.31	61.72
ケンタッキーブルーグラス (ケンブルー)	5月	20.12	7.85	15.11	5.02	55.01	1.79	20.00	75.72
	6月	25.14	8.63	19.72	5.42	46.73	2.76	13.31	70.19
	7月	25.67	5.56	18.57	7.10	65.91	2.96	2.53	61.80
	8月	20.24	5.08	13.81	6.44	77.44	4.18	8.12	47.99
	9月	24.94	5.97	17.42	7.52	62.52	3.40	12.13	73.11
	10月	20.41	9.34	14.35	6.05	61.39	3.68	27.23	70.60
リードカナリーグラス (ベンチャー)	6月	22.41	7.30	17.05	5.36	43.04	3.53	10.55	74.19
	7月	25.71	5.77	19.11	6.59	61.60	2.30	5.46	65.50
	8月	22.99	7.61	16.20	6.79	71.02	4.67	6.32	58.58
	9月	27.87	7.88	21.03	6.84	53.46	11.31	6.17	71.17
	10月	21.87	9.78	16.19	5.68	55.01	3.74	26.62	71.37

ケンタッキーブルーグラス、リードカナリーグラスのTDNの算出は、ADF値より、イネ科生草の算出式を使用した。

表2 草種別・季節別のルーメン内における消失率の変化 (2000年 北海道研究農場)

草種	品種	乾物消失率			蛋白消失率			NDF消失率		
		春季	夏季	秋季	春季	夏季	秋季	春季	夏季	秋季
チモシー	ホクシュウ	88.15	72.94	84.78	94.71	85.05	93.22	84.50	68.45	81.31
ペレニアライグラス	フレンド	88.79	74.39	88.64	96.08	88.63	96.09	86.18	72.25	85.67
メドーフェスク	リグロ	83.11	78.80	88.01	92.99	90.53	96.16	78.49	77.88	85.35
オーチャードグラス	フロンティア	83.51	72.23	83.12	92.05	89.74	94.16	79.06	69.68	79.28
トールフェスク	ホクリョウ	77.36	71.41	77.84	92.10	89.23	92.96	70.48	67.88	73.47
ケンタッキーブルーグラス	ケンブルー	83.37	71.07	75.38	93.08	88.78	91.51	76.38	69.81	70.92
リードカナリー	ベンチャー	79.77	68.12	74.89	91.68	88.77	90.19	68.59	61.65	65.66

外の草種は全て20%以上で推移しています。蛋白分画をみると、草種ごとに割合は異なりますが、夏季7,8月をピークにDIP(分解性蛋白質)は減少し、UIP(非分解性蛋白質)は高くなる傾向にあります。繊維区分として、NDFとリグニンについて示しましたが、これらも草種ごとに割合は異なり、夏季の7,8月をピークに高くなる傾向にあります。

これらのことは、表2に示したルーメン内の消失率に大きく影響しています。乾物消失率は、トールフェスクとリードカナリーグラスが、全ての季節で低い消失率を示していますが、それ以外の草種では、夏季に低い値を示し、秋季では、トールフェスクとリードカナリーグラス同様にケンタッキーブルーグラスが低くなっています。蛋白消失率は、栄養成分変化の蛋白分画(表1)と比較すると、夏季の7,8月の溶解性および分解性蛋白が全草種で低い傾向にあり、その結果、夏季の蛋白消失率が低くなります。

NDF消失率は、栄養成分変化のリグニン含量割合と比較すると、夏季の7,8月のリグニン含量割合が全草種で高い傾向にあり、その結果、夏季のNDF消失率は、蛋白消失率と同様に低くなります。

栄養成分として適している放牧草は、NDFが多く含まれる一方で、分解されにくい繊維含量(リグニンなど)が少なく、NFC含量、蛋白質含量、ミネラル含量等も多い草種です。一般的に嗜好性が高く、採食量が多いということは、消化率が高いことが推測されます。

牧草を集約放牧の管理下にて短

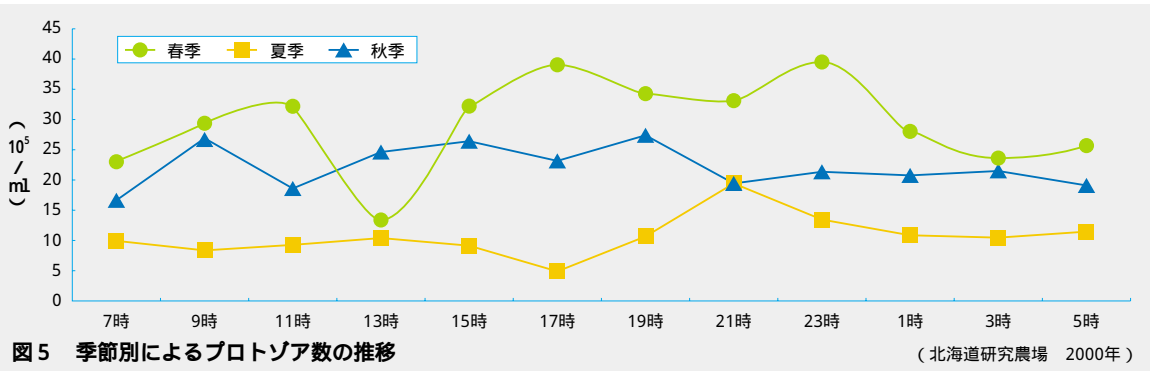


表3 時間制限放牧における飼料摂取量と生産性

	原物摂取量		総現物 摂取量	総乾物 摂取量	CP	TDN	ADF	NDF	NFC	分焼後 日数	乳量	乳蛋白	乳脂肪
	補助飼料	放牧草											
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	%	%	
春季	38.1	26.6	64.6	22.3	3.8	16.5	4.7	8.2	7.5	121	39.2	3.31	3.79
夏季	39.9	26.5	66.4	24.6	3.8	17.9	5.9	9.4	6.6	184	29.3	3.36	3.48
秋季	39.0	14.7	53.6	24.0	3.7	17.4	4.5	8.6	9.3	232	32.5	3.42	3.34

(2000年北海道研究農場)

草利用すると、配合飼料に匹敵する栄養分を充足することができます。しかし、放牧草は配合飼料のように成分が一定ではなく、季節的変動があり、特に蛋白質や繊維の分画まで考慮した中で、補助飼料の給与内容を調整していくことがポイントとなります。

5 季節別による腹の虫の居所

ルーメン内における微生物は、細菌（バクテリア）と原生動物（プロトゾア）に分けられ、ルーメン内における微生物活動（ルーメン発酵）は、牛の健康、生産性に大きな影響を与えてきます。その原生動物であるプロトゾアは、飼料中の繊維の他、デンプンやタンパク質も分解することが知られています。

図5は、当農場において時間制限放牧を実施した時の季節別のプロトゾア数を示したものです。また、表3には、その時の栄養摂取量と乳成分を示しました。季節別のプロトゾア数を比較すると、夏季が最も低く推移しています。前述した放牧草の成分結果から、夏季の放牧草の品質は低下していると同時に、暑熱によるストレス等が影響し、プロトゾア数が減少したと推察します。また、夏

季におけるNDF摂取量は他の季節に比べ多いことを考慮すると、乳脂肪率の低下も繊維を利用するプロトゾア数の減少によるものと推察しています。

プロトゾア数の減少については、具体的な原因はつかめてはいないものの、放牧草からの傾向を見ると、夏季の品質としては、採草利用の場合の2番草とほぼ同様であり、NDF摂取量が増加しても、夏季には利用されやすい繊維源の割合を増やすような工夫が必要と考えます。

6 おわりに

今回は、放牧草地の維持管理のポイントについて紹介しましたが、「具体的なポイント」については、不足している面もあるかと思います。しかしながら、冒頭に記述した通り、放牧草地と一口に言っても、様々な放牧方法、または気候や地形、主体草種等の違いにより、放牧草の維持管理方法も違って来るわけで、画一的なものではありません。

今回、当農場での放牧飼養管理を進めている中で捕らえたデータから、それぞれの放牧方法の違いにも、参考となりえる内容について紹介しました。いささかなりとも活用頂ければ幸いです。

【補足説明】

S I P：溶解性蛋白質

ルーメン内で急速にアンモニアまで分解される蛋白質

D I P：分解性蛋白質

ルーメン内で分解され最終的にはアンモニアやアミノ酸まで分解される蛋白質

U I P：非分解性蛋白質

ルーメン内では分解されないで小腸内で吸収される蛋白質