

研究課題：ケンタッキーブルーグラス・シロクローバ混播草地における乳用種育成牛の省力放牧管理技術

担当部署：北農研 酪農研究領域

担当者名：八木隆徳、高橋俊

協力分担：なし

予算区分：交付金（2001-2011年度）、えさプロ（2006-2009年度）

研究期間：2001～2011年度（平成13～23年度）

1. 目的

集約的管理が困難な草地を省力的に維持管理する技術の開発を目的とした。近年になり、ケンタッキーブルーグラス（KB）の放牧条件での有用性が示されるようになってきたが、それらは短期輪換放牧や放牧草の生産速度に合わせた放牧頭数の調整を必要とした。本研究では放牧及び草地管理の省力・低コスト化をさらにすすめるため、「定置放牧、採草・掃除刈りなし、肥料削減、施肥回数年1回」という思いきった省力管理を目標とし、この条件下でのKB・WC（シロクローバ）混播草地の生産性や持続性を評価する。さらに、道内KB優占草地の牧草生産性の現地実態調査を行ない、家畜生産性の推定を試みる。

2. 方法

試験1) 北農研（札幌市）内のKB・WC混播草地（各品種はトロイ、ソーニャ、0.625ha）で乳用種育成牛を放牧した。放牧方式は定置放牧を原則とし、放牧終盤に増体が悪化した場合は放牧頭数を減らした。年間施肥量は24-32-44 (N-P₂O₅-K₂O) kg/haとし、6月下旬に全量施用した。採草や掃除刈りはしなかった。スプリングフラッシュを抑制するため、入牧は草丈10cm未満の時点とした。この時点では放牧草のみでは栄養不足となるため、馴致放牧を兼ねながら体重の1%程度の乾草を1-2週間程度給与した。その他の補助飼料は給与なし。

1-1) 生産性や土壌化学性等の長期的推移 上記の省力管理を11年間継続し、家畜生産性、土壌中施肥成分含量、植生および牧草生産性の推移を調査した。

1-2) 定置放牧での入牧時の放牧強度が生産性に及ぼす影響 入牧時の面積当たり合計体重を3水準設定し、育成牛の定置放牧を行う上での放牧強度の影響を調べた。

1-3) WCの混生が生産性に及ぼす影響の評価 WC乾物重割合の異なるKB優占草地を供試し、牧草および家畜の生産性を比較した。

試験2) KB優占草地の牧草生産性の実態調査 道内6カ所でKB優占草地の日乾物重増加速度を実測した。また、これをもとに育成牛の定置放牧条件での牧養力を推定した。

3. 成果の概要

- 1) 省力管理条件を11年継続した結果、牧養力で448-592CD/ha、平均日増体量で0.85-1.04kg/頭/日の家畜生産性が安定して得られた（表1）。土壌中施肥成分含量や植生はおおむね適性範囲（乾物重割合KB5割、WC2-3割）で推移し、牧草の年間再生草量は異常な気象の年（'08、'10年）を除くと559-752gDW/m²の範囲にあり維持傾向にあった（図1、図2）。
- 2) 育成牛を定置放牧できる放牧強度の上限は、入牧時の合計体重で1,000kg/ha程度と考えられた（図3）。放牧強度が低く草余りが激しい場合でも日増体は0.9kg/頭/日以上を得た。
- 3) WCの混生により放牧草の栄養価が改善し、放牧家畜の日増体が0.2kg/頭/日以上大幅に高まること示された（図4）。WC混播の重要性が確認できた。
- 4) 道内KB優占草地の平均日乾物重増加速度は2.4-5.5gDW/m²の範囲にあった。これに基づき各草地の定置放牧条件における入牧時の合計体重を設定するとともに、牧養力を推定した（表2）。

以上から、KB・WC混播草地は草丈10cm以下で放牧を開始し、掃除刈りを実施しない連続放牧条件で安定な植生のもとに育成牛のDGで0.85kg以上を確保できる。

表1. 省力管理¹⁾を11年間継続したケンタッキーブルーグラス・シロクローバ混播草地における乳用種育成牛の放牧成績.

		年次										平均	
		2001	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10		'11
供試牛 ²⁾	入牧時平均月齢 (月)	6.2	5.8	6.0	5.9	6.4	8.9	8.0	6.1	9.9	8.5	7.1	7.2
	入牧時平均体重 (kg/頭)	211	257	221	180	198	267	236	202	314	272	216	234
放牧の強さ	入牧時合計体重 (kg/ha)	1011	1235	1062	861	1270	1283	1131	968	1005	1306	1037	1106
	入牧時の頭数 (頭/ha)	4.8	4.8	4.8	4.8	6.4	4.8	4.8	4.8	3.2	4.8	4.8	4.8
放牧期間	入牧日 ³⁾ (月.日)	4.27	4.19	4.28	4.23	5.11	5.8	4.26	4.24	4.20	4.30	4.29	4.27
	終牧日 (月.日)	10.22	10.15	10.27	10.27	11.8	11.1	10.9	10.14	10.21	10.22	10.17	10.22
	延べ放牧日数	179	180	183	188	182	178	167	174	185	176	172	179
	放牧頭数を減らした日 ⁴⁾ (月.日)	なし	なし	なし	なし	9.7	9.13	9.27	9.25	なし	8.27	9.5	-
家畜生産性	放牧頭数を減らした日のKB草丈 (cm)	-	-	-	-	12	11	9	10	-	12	12	11
	牧養力 (体重500kg換算、CD/ha)	504	592	553	495	555	535	493	464	469	511	448	511
	ヘクタールあたり増体 (kg/ha)	769	822	890	874	1000	726	823	751	576	583	682	772
	平均日増体 (kg/頭/日)	0.90	0.91	1.01	0.97	1.04	0.93	1.04	0.90	0.97	0.85	0.88	0.95

注1) 採草・掃除刈りなし、年間施肥量24-32-44 (N-P₂O₅-K₂O)kg/haを6月下旬に全量施肥、原則定置放牧。2) 供試牛は2001-'03はホル去勢、'04-'11はホル雌。3) 入牧は草丈10cm未満の時点とした。この時点では放牧草のみでは栄養不足となるため、馴致放牧を兼ねながら乾草を体重の1%程度、1-2週間程度給与した。4) できる限り放牧頭数の調節は行なわず、放牧終盤で日増体が悪化した場合のみ放牧頭数を減らした。

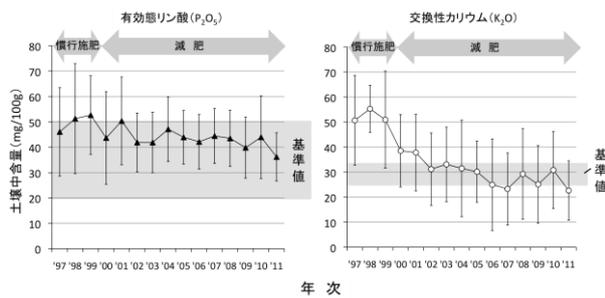


図1. 省力管理条件におけるケンタッキーブルーグラス・シロクローバ混播草地の土壌化学性の推移.

注) 慣行施肥はN-P₂O₅-K₂O 72-96-132kg/ha、減肥はその1/3量。各年次100地点の平均値と標準偏差。表1で示した草地の土壌調査結果。

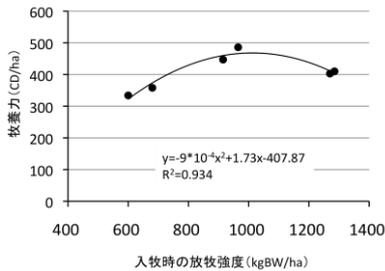


図3. ケンタッキーブルーグラス・シロクローバ混播草地の定置放牧における入牧時の放牧強度とヘクタールあたり牧養力の関係.

注) 2年間の値。

表2. 道内のケンタッキーブルーグラス優占草地の牧草生産速度の実測値と、これに基づいて設定した入牧時の合計体重および推定した家畜生産性.

調査地点	年間平均日乾物重増加速度 ¹⁾ gDW/m ² /日	推定のための初期値		推定家畜生産性		
		放牧頭数 ²⁾ 頭/ha	入牧時の合計体重 ³⁾ kg/ha	放牧日数	増体量 kg/ha	牧養力 ⁴⁾ CD/ha
A (稚内)	4.2	6.1	1224	150	730	477
B (幌延)	5.5	7.9	1583	150	943	616
C (中標津)	2.9	4.2	836	150	498	325
D (厚床)	2.4	3.5	706	150	421	275
E (浦幌)	4.1	5.8	1164	160	740	491
F (札幌)	3.6	5.0	995	170	673	453

4. 成果の活用面と留意点

① KBが優占した草地を省力的放牧管理する際に活用できる。②施肥は北海道施肥ガイドに準じ、窒素については2kg/10a程度を基本とする。③入牧時の合計体重は日乾物重増加速度が不明の場合、近傍のKB主体放牧草地における放牧実績を参考にする。④放牧終盤に放牧頭数を減らす目安はDG0.5kgを下回った時点とするが、体重測定できない場合はKBの平均草丈11cmの時点で行なう(一定間隔で50点以上を不食地こみで測定)。

5. 残された問題とその対応

公共牧場等における現地実証および搾乳牛向け放牧草地としての評価

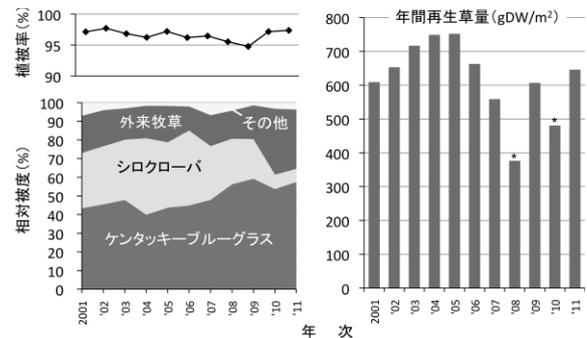


図2. 省力管理条件におけるケンタッキーブルーグラス・シロクローバ混播草地の植生および牧草生産量の推移.

左図注) 植生は越冬前の定点30点の平均値(コドラート法)。シロクローバ割合が2010年に低下した原因は害虫による食害と猛暑の影響と考えられる。右図注*) '08年は干ばつ(8-9月降水量: 平年値の30%)。'10年は猛暑(6-8月の平均気温の年比:+2.4℃)。左右両図とも表1で示した草地の調査結果。

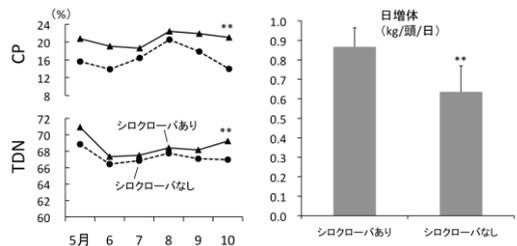


図4. ケンタッキーブルーグラス優占草地における栄養価および日増体量に及ぼすシロクローバ混生の影響.

注) 年間平均シロクローバ乾物重割合はシロクローバあり:16%、なし:0%。ホルスタイン育成雌牛による結果。2年間の平均値。日増体の誤差棒は標準偏差。各項目で処理間に1%水準の有意差あり。

表2注1) 約4週間隔で保護ケージ内の再生草量を再生日数で除して求めた。現地の実測値は2年間の平均値。札幌のみ2001-'11年のうち異常年を除く9年間の実測値の平均値。2) 放牧頭数は以下の式で求めた。放牧頭数(頭/ha) = 日被食量(kg/ha) / 採食量(kg/頭、平均体重の2%)。日被食量(kg/ha) = 日乾物重増加速度(gDW/m²/日) × 0.75 (放牧草利用率) × 10。3) 日乾物重増加速度が不明の場合、近傍のKB主体放牧草地における放牧実績(CD)を参考とし、次式で求める。合計体重(kg/ha) = (CD - 500) / (0.002 × 放牧日数² + 放牧日数)。4) 牧養力の推定方法: 初期値として放牧頭数(頭/ha)、日増体量(kg/頭/日)および放牧日数を与え、1日ごとの牧養力を計算し、放牧日数分累積して求めた。ここで入牧時の体重200kg、日増体量0.8(kg/頭/日)、放牧頭数固定(定置放牧)と仮定した。