

育成牛の放牧および草地管理技術の現状と課題

八木 隆 徳（農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター）

1. はじめに

公共牧場はその牧場数、利用率、利用頭数が減少傾向にあり、その活用についてはしばしば話題となるものの、どのような技術的問題があり、どう対応するのかについて踏み込んだ検討はあまり行われていないように感じている。本稿ではまず文献調査に基づいて北海道の公共牧場の概観に触れ、草地管理の観点から問題点を考察する。続いて、乳用種育成牛を対象とした放牧草地の管理技術、特に近年北農研センターで取り組んでいる省力管理技術について紹介したい。

2. 北海道の公共牧場の実態

1) 利用状況

平成21年現在、北海道の公共牧場は210カ所あり、全国842カ所の25%程度を占めている。北海道の公共牧場は受け入れ牛の81%が乳用種である。公共牧場を利用している乳用牛は全国で85千頭で、うち64千頭（75%）を北海道が占める。1牧場あたりの頭数および草地面積は各380頭、242haで、都府県に比べ規模が大きい。北海道の乳牛における放牧対象頭数に対する公共牧場の放牧頭数割合は19.3%で、利用が低迷している。平成21年度の夏期の利用率（受入放牧頭数/受入可能頭数）は73.0%で、利用率が50%を下回る牧場の割合は23.4%である。草地1haあたり頭数は1.57（頭/ha）である（以上、農林水産省 2010）。

開設年度の平均は1972年で、全体の84.7%の牧場が1965-1985年の間に開設している。傾斜については、平坦地、緩傾斜地、急傾斜地の割合はそれぞれ13.8%、62.0%、26.0%である。牧草地面積のうち、放牧専用が80%、採草専用が14%、兼用地が6%である。放牧草地で最も優占している

草種がオーチャードグラスの草地が51%、チモシーの草地が46%となっている。その他の草種はシロクローバ、ペレニアルライグラス、メドウフェスク、ケンタッキーブルーグラスなどが多い。放牧草地の年間施肥量は59.3-26.3-60.0（N-P2O5-K）kg/haである。放牧方式の割合は輪換放牧が75.7%、連続放牧が21.4%である。草地の更新率は2%以下と非常に低く、特に放牧草地では造成してから一度も更新していない草地も相当ある（私信）。補助飼料を給与している牧場は11%しかない。衛生対策として内部寄生中（肺中、消化管内）を駆虫している牧場割合はそれぞれ53.6%、50.8%である。牛体のダニ駆除を実施している割合は58.8%である（以上、山根 2002）。

経営面では事業収支が赤字の牧場割合は77%である（日本草地畜産協会1998）。

2) 家畜生産性

牧養力は300CD未満の牧場が半数程度を占める（日本草地畜産協会1998）。北海道の公共牧場に預託された乳用種育成牛の日増体は 644 ± 150 g（平均値±標準偏差）であり、約16%の牧場では500gを下回っていることがわかる。中には300gという牧場もある。受胎率は $85.3 \pm 15.9\%$ である（以上、山根 2002）。

3) 酪農家の意向

酪農家へのアンケート調査によれば、公共牧場を利用しない理由は上位から、利用料金が低い（24.6%）、飼料が足りている（22.0%）、育成技術水準が低い（16.9%）、放牧中の病気・事故が不安（16.9%）、発育・増体効果が悪い（15.3%）となっている（日本草地畜産協会1998）。技術的な項目にしばれば、発育の悪さが問題視されている。

3. 集約放牧で生産性は改善できる

上述した報告書や実際の現地視察に基づき、公共牧場の生産性があまり高くない原因について草地管理の観点から整理すると、1) 経年劣化による牧草生産量の低下、2) 放牧強度不足による放牧草の栄養価の低下および採食性の悪化、が考えられる。

育成牛向け放牧草地の利用法の基本は、高栄養価の牧草を効率的に採食させることである。そのためには、放牧に適した高栄養価草種・品種の育成、放牧草地の合理的な肥培管理や維持管理技術、短期輪換放牧をはじめとした効率的な放牧管理技術など、多くの要素技術が必要であるが、これらはすでに、完全ではないもののある程度の完成度の技術体系として構築されている（主に搾乳牛の集約放牧技術として開発されてきた）。実際に、集約放牧の導入により生産性が改善した事例もあり（川崎 1992、小西 2009）、現在低迷している牧場でも集約放牧を実施できれば、同様に生産水準を改善できる可能性がある。

すなわち、公共牧場の生産性の改善が遅れているのは、技術的な問題もあるものの、技術の普及や指導体制等の問題がより大きいと考えられる。

4. しかし省力放牧の研究も必要

一方、経営事情が厳しく、草地管理費および人件費の削減が必要とされる牧場では、手持ちの草地すべてで集約的管理を行っていくのは困難であることが推察される。したがって、そのような牧場では草地を立地条件に応じて使い分ける必要がある。具体的には、比較的条件的よい平坦地や緩傾斜地は採草地か集約放牧草地とし、更新や肥培管理等の手間やコストを集約して高レベルの生産を目指す。一方、機械作業が制限される急傾斜や労力不足等の理由により管理困難な草地は思い切った省力放牧草地とするものである。

これまで、育成牛向け放牧草地の省力管理技術

の開発についての取り組みはあまり多くなかったが、北海道農業研究センターでは10数年前から取り組んでいる。次節ではこれを紹介したい。

5. ケンタッキーブルーグラスを活用した放牧草地の省力管理技術

まず始めに放牧草地管理の省力化の思い切った具体的な技術目標を設定する。1) 草地更新せずとも植生および生産性を永続的に維持できる、2) 採草作業しないで放牧専用として利用できる、3) 1牧区制での連続放牧により牧柵などの設置や転牧作業が省略できる、4) 牧区あたり放牧頭数をシーズンを通じてできるだけ一定とする、5) 施肥回数は年間1回とする、6) 乳牛育成牛の生産性（日増体0.7kg以上）を確保する、以上である。

これらを達成するためには永続性に優れ、季節生産性が平準な草種を用いることが必須である。ケンタッキーブルーグラス（以下KB）は耐寒性が高く、放牧条件下では安定した植生を維持することや、頻繁な採食に耐え連続放牧にも適応できることが知られている。

道立畜産試験場の澤田（1994）は本草種を省力的管理条件下における放牧草地の基幹草種として位置づけるための先駆的試験を行なった。その結果、肉用種育成牛を放牧した場合、500CD/ha程度の牧養力があり日増体が良好であること、一方、粗放な利用条件では牧草の徒長を招き利用効率が低下するため短期輪換放牧に比べ生産性が劣ると結論づけた。

これに対し、北海道農業研究センター（旧北海道農業試験場）では、栄養価が劣るとされるKBにシロクローバ（以下WC）を混播して栄養価の改善をはかり、冒頭に挙げた目標の実現に向けて技術開発を進めてきた。

1) シロクローバ混播による栄養価改善

KB優占草地はWCが乾物重構成割合で15-30%

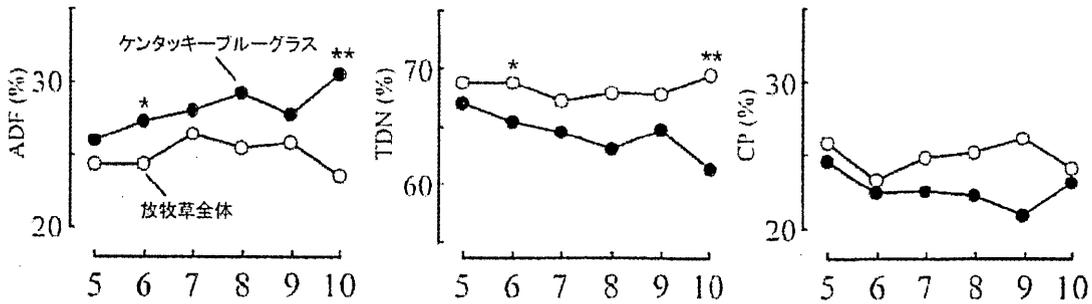


図1. ケンタッキーブルーグラス・シロクローバ混播草地の放牧草の栄養価に及ぼすマメ科牧草の影響。注) *、**、それぞれ5%、1%水準で放牧草全体とケンタッキーブルーグラスの間に有意差あり。

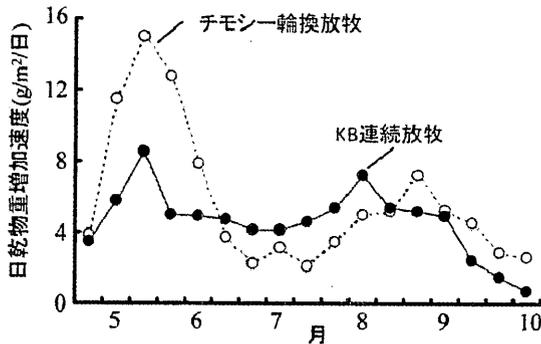


図2. ケンタッキーブルーグラス・シロクローバ連続放牧条件における日乾物重増加速度。注) チモシー輪換放牧は牧区を5-10小牧区に仕切り、毎日輪換して放牧前の草丈を30cm前後の調節、掃除刈りおよび採草はしない。

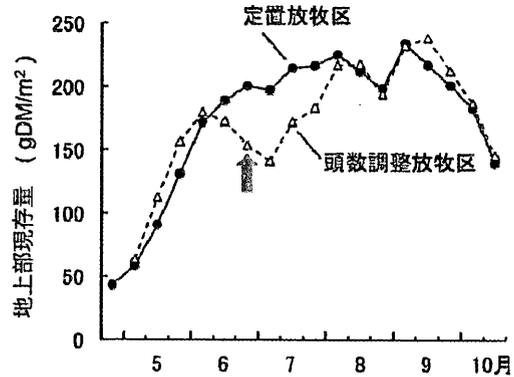


図3. ケンタッキーブルーグラス・シロクローバ混播草地の早期入牧と減肥が地上部現存量に及ぼす影響。注1) 頭数調整放牧区：入牧時草丈10cm、施肥量72-96-132(N-P2O5-K2O)kg/haを4,6,8月に均等分施。定置放牧区：萌芽時に入牧し、施肥量24-32-44(N-P2O5-K2O)kg/haを6月に全量施肥。2)頭数調整放牧区は矢印の時点で放牧頭数を半減した。

混生することにより、放牧草全体のTDN含量が大きく改善されるとともに、その季節変動が軽減されることを明らかにした(図1:三枝ら2006)。

2) 連続放牧と短期輪換放牧との生産性の比較
草丈10-20cmの短草状態を維持するために放牧頭数を季節的に調節した連続放牧条件で、KB草地の季節生産性は、チモシーなどの長草型草種と比較してきわめて平準であった(図2:三枝ら2001a)。また、集約的な短期輪換放牧に劣らない家畜生産性を示し、その水準はチモシーの輪換放牧条件にはおよばないものの、延べ放牧頭数を体重500kg換算で559頭・日/ha、日増体量0.86kgの良好なものであった(表1:三枝ら2001b)。さらに、標準施肥条件では土壌と牧草中の窒素とリン、カリウムの蓄積傾向が明らかとなり、施肥量の見直しの必要性を指摘した(三枝ら2006)。

3) 早期入牧・減肥により定置放牧条件で余剰草の発生を軽減

上述の試験を受け、さらなる省力化を目指して定置放牧(放牧中一定の放牧頭数を維持する放牧方式)に取り組んだ。この際、定置放牧と言えど採草や掃除刈りを省いた。スプリングフラッシュによる余剰草の発生を軽減するため、入牧を早め標準量の1/3に減肥した。その結果、過繁茂を軽減でき(図3)、牧養力は504CD/ha、ホルスタイン雌育成牛の日増体量は0.89kg/頭と良好な生産性が得られた(八木ら2010)。

4) 定置放牧での放牧強度が生産性等に及ぼす影響

定置放牧を行う際、放牧強度が低い場合は草が余り生産性が悪化する。逆に高い場合は草が不足

表1. ケンタッキーブルーグラス・シロクローバ連続放牧条件における家畜生産性

草種	放牧方法	放牧期間 ¹⁾			増体		
		開始	終了	日数	CD/ha	kg/ha	kg/頭/日
KB ²⁾	連続	5/5	10/20	168	559	858	0.86
	輪換	5/5	10/17	168	539	811	0.82
チモシー	輪換	5/8	10/23	168	510	1006	1.07

1)表内の数値は KBは2-3年間の平均値、チモシーは単年の結果、ホルスタイン種育成牛での家畜生産性。2)ケンタッキーブルーグラス・シロクローバ混播草地。

表2. 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条件での家畜生産性へ及ぼす放牧強度の影響。

放牧強度	放牧期間			増体		
	開始	終了	日数	CD/ha	kg/ha	kg/頭/日
高区	5/10	11/5	180	546	863	0.99
中区	5/10	10/25	169	467	792	0.98
低区	5/10	11/5	180	346	538	0.94

注)ホルスタイン育成雌牛の結果。入牧時の合計体重は高区、中区、低区各1268、940、640kg/ha。高区は9月上旬に放牧頭数を減らした。2年間の平均値。

し、放牧牛の飼養する手だてが別途必要となり省力的でなくなる。そこで、定置放牧を行う上での適切な放牧強度を求めため、入牧時の面積あたり合計体重が1268、940、640kg/ha（以後各、高区、中区、低区とする）の3水準を設定して放牧試験を行った。その結果、放牧期間の途中で放牧頭数を減らすことなく育成牛を定置放牧できる放牧強度は、入牧時の合計体重で1000 kg/ha程度以下であると考えられた。牧養力は高区、中区、低区それぞれ546、467、346頭・日/ha、日増体はいずれの区も0.90kg/頭/日を上回った（表2）。低区では夏期以降に大量の余剰草が発生したのにも関わらず、このような高水準の成績が得られたことからKB・WC混播草地は草地管理や放牧管理をラフに行っても日増体への悪影響が起りにくいことが示唆された（八木ら 2008）。

5) シロクローバ率が家畜生産性等に及ぼす影響の評価

ここまでで得られた結果が意外なほど高水準

であったため、WC混生の効果を確認した。年間平均WC乾物割合が0%および16%のKB優占草地間で生産性を比較した。その結果、WCが16%程度混生すれば、放牧草の栄養価や放牧牛の採食性が改善し、放牧家畜の日増体が大きく（200g/頭/日以上）改善することが示された（図4、八木ら 2009）。

6) 省力管理条件における長草型草種との生産性の比較

育成牛の定置放牧、施肥は年1回、採草および掃除刈りをしない省力管理条件下で長草型草種（オーチャードグラス、以下OG）主体草地とKB・WC混播草地の生産性等を比較した。OG主体草地では夏期に食草量が不足し、増体が悪化したため夏期に放牧を休止せざるを得なかった。さらに、植生の悪化が甚だしかった。一方、KB草地ではこのようなことは起こらず、比較的安定した家畜生産性と植生が維持された。よって、上述のような省力管理をせざるを得ない草地ではKBを

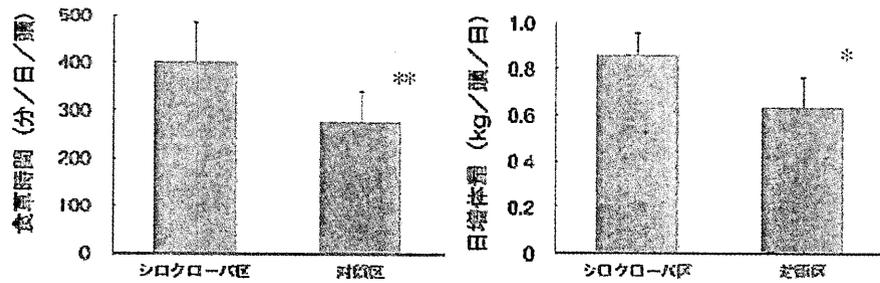


図4. ケンタッキーブルーグラス優占草地における食草時間および日増体量に及ぼすシロクローバ混生の影響。

注1) 年間平均シロクローバ乾物重割合はシロクローバ区16%、対照区0%。
 2) ホルスタイン育成雌牛による結果。3) 2年間の平均値と標準偏差。4) 処理間有意差あり(食草時間1%、日増体量5%水準)。

利用した方が望ましいと考えられた(八木ら2010)。

7) 小括

以上から、KB・WC混播草地は当節冒頭に掲げた技術目標をクリアすることが示され、省力管理条件においても実用上十分な育成牛の生産性が得られる可能性が示された。

6. まとめ

本稿では公共牧場の草地を集約管理する草地と省力管理する草地に区分して利用することを主張したが、今後の研究課題についてそれぞれ整理したい。前者では既存の集約放牧技術を導入することを想定しているが、この技術は主に放牧酪農家の搾乳牛を対象として検討されてきたため、公共牧場のように大規模な草地で育成牛を対象とする際には、搾乳牛とは異なる固有の問題が発生することが予想される。今後はそれら課題の抽出と技術的対応を検討していく必要がある。また、後者については放牧草地の省力管理技術としてケンタッキーブルーグラスを活用した省力的放牧法について紹介したが、これらの結果は札幌の試験場内で得られたものであり、実際の公共牧場で同様の生産水準が得られるかについては未検討であり、今後は現場での研究の発展が望まれる。

引用文献

山根逸郎(2002) 牛の放牧場の全国実態調査(2000年) 報告書. 動物衛生研究所

日本草地畜産協会(1998) 公共牧場の活性化と効率的利用に向けて(公共牧場問題検討委員会報告)

川崎勉(1992) 放牧方法について. 北草研報26: 33-38

小西淳子(2009) 集約放牧の導入を進める公共牧場. DAIRYMAN 12: 30-31

三枝俊哉・手島茂樹・小川恭男・高橋俊(2001a) 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植生の安定性と牧草生産性. 家畜生産性. 平成12年度草地飼料作研究成果情報. 農研機構.

三枝俊哉・手島茂樹・高橋俊・小川恭男(2001b) 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家畜生産性. 平成12年度草地飼料作研究成果情報. 農研機構.

三枝俊哉・手島茂樹・小川恭男・高橋俊(2006) 北海道における省力的放牧草地としてのケンタッキーブルーグラス(*Poa pratensis* L.)・シロクローバ(*Trifolium repens* L.)混播草地の適性評価(2) -連続放牧条件における牧草生産性と草種構成-. 日草誌51: 362-368

澤田嘉明(1994) 放牧草地の造成・利用および寒

地型牧草の放牧特性に関する研究. 北草研報
28:1-5

八木隆徳・高橋俊 (2008) ケンタッキーブルーグ
ラス優占草地での定置放牧あるいは連続放牧
における放牧強度の違いが牧草の生産性、飼料
成分、植生に及ぼす影響. 日草誌54 (別):
124-125

八木隆徳・高橋俊 (2009) ケンタッキーブルーグ
ラス優占放牧草地におけるシロクロバ混生
が牧草および家畜生産性に及ぼす影響. 北草研
報43:35

八木隆徳・高橋俊 (2010) 北海道のケンタッキー
ブルーグラス (*Poa pratensis* L.) を基幹と
する放牧草地における省力的利用管理技術1.
定置放牧と頭数調整放牧における家畜生産性
の比較. 日草誌56:1-7

八木隆徳・高橋俊 (2011) 省力管理条件における
放牧草地の基幹草種の違いが牧草や家畜の生
産性に及ぼす影響. 北草研報45:印刷中