

放牧地の効率的利用と放牧施設

北海道立天北農業試験場

草地飼料科長

川崎 勉

はじめに

畜産物の自由化に伴い、国内の酪農・肉牛経営においては、その低コスト化への取組みがますます緊急な課題になってきています。そのため、自給飼料への依存度を高め、その高品質化が重要となりますが、このような中において、とくに最近では放牧への見直しに関心が高まっています。

放牧は本来最も省力的で低コストな飼養法であるはずですが、実際には草種・品種や放牧方法が適切でなかったり、放牧施設の配置や設置上の問題から、放牧管理に意外と多くの労力を必要としている場合が往々にして見受けられます。

そこで、ここでは効率的な放牧利用を進める上で重要な要素の一つである放牧施設、とくに牧柵の効果的な設置法について取り上げてみたいと思います。

1 放牧施設の種類

放牧施設は放牧家畜を管理する上で重要な役割を果たします。施設の種類としては、まず牧柵が

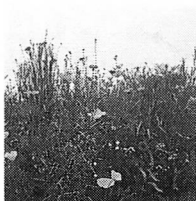
第一に挙げられますが、これにパドック、追込み柵、給水、給塩施設などが必要度の高い施設となります。このほかに、山地・傾斜地を利用した公共育成牧場あるいは野草地放牧地では、必要に応じて薬浴施設、家畜保護施設(簡易避難舎)、看視舎などを設けます。

2 牧柵の役割

牧柵は放牧地内での家畜の行動をコントロールし、家畜の管理を省力化するためにも、また、放牧草地の効率的な利用や維持管理においても必要不可欠な施設です。

牧柵はその役割によって幾つかの種類に分けられます。外柵は放牧地の外周を囲うもので、家畜が地域内からの逸脱を防ぐ役割をします。内柵は輪換放牧などのために、放牧頭数や放牧日数に合わせて放牧地を細区分するものです。そのほか、放牧予定牧区や畜舎、パドックなどへ家畜を誘導するための誘導柵、内柵の一種でストリップ放牧の時に設置するフロントフェンスやバックフェンスとしての移動柵、草地内の危険な場所への家畜

目次



畜舎の周辺、工場空地、道路法面、ゴルフ場などあらゆる所で色とりどりの花が長期間楽しめるスノーミックスフラワー

□雪印種育苗育成及び導入・マメ科牧草優良品種のラインアップ	表②
■放牧地の効率的利用と放牧施設	川崎 勉… 1
■地下茎型イネ科草侵入草地における更新時の前植生処理法	竹田 芳彦… 6
■転換畑におけるソルガム栽培の留意点	富田耕太郎…10
□食い込みの良いイタリアンライグラス・サイレーズを作ろう	石田 聡一…14
■青森県におけるにんにく栽培の緑肥導入	横井 正治…18
□ブドウに対するスノーグローエースの効果	石井 耕…21
□夏どりホウレンソウの品種紹介	安達 英人…24
□雪印種育苗育成・イネ科牧草優良品種のラインアップ	表③
□野菜の育苗にスノーグローエース	表④

の侵入防止や造成草地、幼齢林、別飼い、水源地、ガリ侵食発生地などを保護する保護柵などが挙げられます。

3 牧柵の雪害

牧柵を設置する上で考慮しなければならないポイントの一つは、気象や地形条件などに対する牧柵の資材と設置方法です。とくに積雪地帯では、雪害対策が最も重要となります。

牧柵の管理作業は入牧前、放牧中および退牧後にそれぞれ行われますが、とくに積雪地帯では、入牧前の補修点検作業は架線掛け作業だけでは済まされず、断線箇所の処置や緩んだ架線の緊張、倒れた柵柱の交換作業が加わり、非常に多くの労力と時間を必要とします。大規模育成牧場についての調査例によると、「春に雪害を受けた牧柵を補修するための労働時間が年間総労働時間の14～15%に達した」と報告されています。このように、今までの牧柵施設は雪害が生じやすいことから、牧柵の維持管理費を高騰させる原因となっています。しかも、雪害は仕方ないものだとあきらめている部分が多いように思われます。

牧柵の雪害は積雪の沈降と斜面における移動の現象が原因となります。つまり、架線（有刺鉄線など）を覆った雪が沈んでいく際に、その重みが架線に働いて緩みを生じさせます。この時、アンクル鋼などの柵柱から架線が外れない場合は切断され、同時に柵柱にも間接的に作用して傾き、倒れや緩みなどを引き起こすこととなります。さら

に、傾斜地では積雪の移動圧がこれに加わってきます。このため、傾斜が急なほど柵柱の破損が目立ち(図1)、特に支柱の付いた柵柱ほど積雪移動圧を二重に受けて傾きやすい結果となります(図2、写真1)。また、コーナー柱には両側の架線にかかる積雪荷重が牧区の内側に合力として作用するため、コーナー柱はすべて内側に倒れ込む現象が見られます(図3)。

退牧後の架線外し作業は、以上見てきたような架線の断線や柵柱の傾倒を防止するのに役立ちます。また、架線の留め金具として落下装置金具を使用することで、これら雪害の防止と退牧後の作業を省略できるメリットがあります。しかし、架線の緩みや断線を完全に避けることはできず、さらに、落下した架線が絡み合った場合は入牧前の補修がかえって面倒になるなどの問題があるようです。いずれにしても、退牧後の架線外し作業や

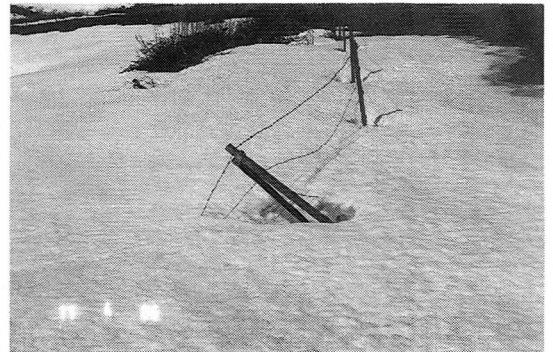


写真1 牧柵の雪害
積雪によって架線の緩みと柵柱の傾いた状態

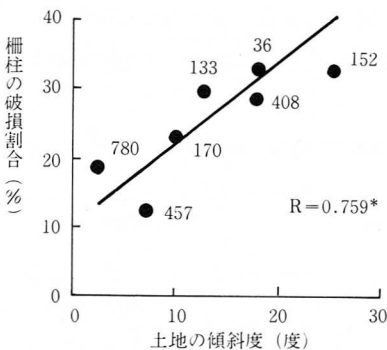


図1 土地の傾斜度と柵柱の破損割合 a) (細川、1989)

* : P < 0.05

a) 北上山系新山貞任地区の調査結果

注) 図中の数字は各傾斜度ごとの柵柱数。

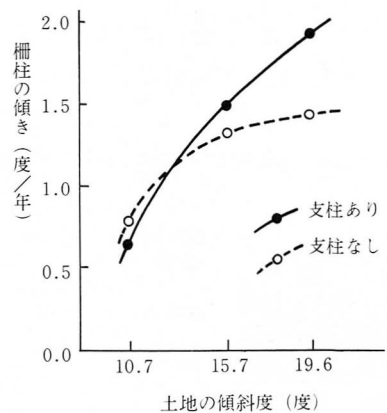


図2 土地の傾斜度と支柱の有無別の柵柱の傾き a) (細川、1989)

a) 北上山系葛巻地区の調査結果。

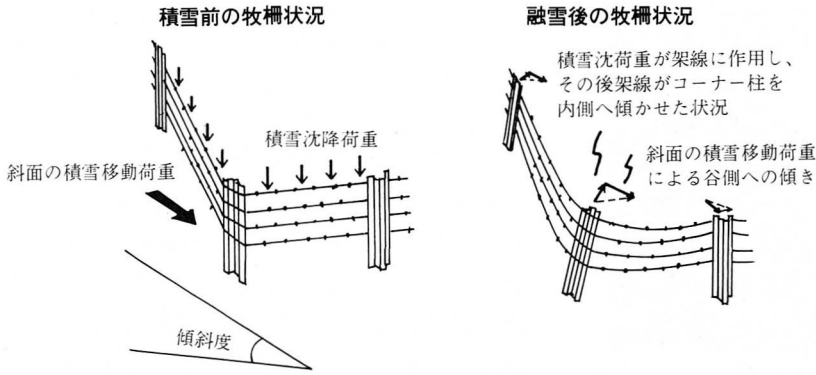


図3 傾斜地におけるコーナー柱の傾きと架線の緩み (細川, 1988)

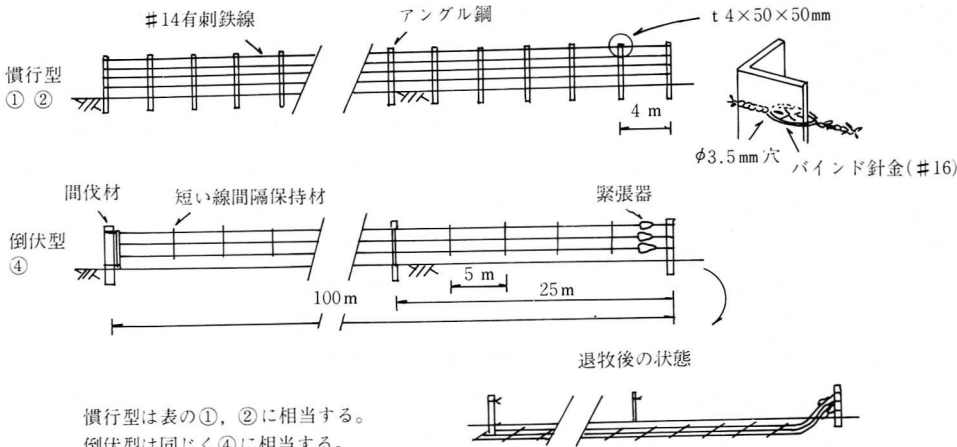
落下装置金具の使用によって、入牧前の補修作業が大幅に減少することではなく、牧柵雪害の解決策となっていません。

4 雪害を考慮した牧柵設計

牧柵の雪害は以上見てきたとおり、架線の緩み、断線、柵柱の傾倒や曲折などです。したがって、

牧柵設計においては、これらを回避できるシステムを考える必要があります。

ここでは退牧後に倒伏する牧柵システムを例に取り上げてみます。図4に積雪地用に開発された牧柵システムの例を、また、表1にはシステムの構造と経済性を示しました。倒伏型には有刺鉄線を使用した場合(③, ④)と高張力鋼線を使用した場合(⑤, ⑥)がありますが、電気牧柵方式(⑦, ⑧)も基本的に倒伏型に分類されます。倒伏型の特徴は架線を人力で緊張した慣行型に対し



慣行型は表の①, ②に相当する。

倒伏型は同じく④に相当する。

なお、表の③および⑤～⑧は資材、施設方法がそれぞれ異なるものの、倒伏型を基本としている。

図4 積雪地用牧柵システムの構造例 (細川原図より, 1989)

表1 積雪地用牧柵システムの構造・施工・管理

(細川, 1989)

分類	用途	牧柵の種類と構造				線間隔保持材間隔	資材費 (円/m)	労賃 ^{a)} (円/m)	施工費 (円/m)	維持管理費 (円/m)
		架線段数	架線張力	コーナー柱	柵柱と間隔					
慣行型	①内柵	4	20kgf	アングル鋼	アングル鋼 (4m)	なし	178	62	240	11
有刺鉄線	②内柵	4	20	アングル鋼	アングル鋼 (4m)	なし	(600)	400	1,000 ^{b)}	12
倒伏型	③内柵	3	100	アングル鋼	アングル鋼 (9m)	3m	165	57	223	9
有刺鉄線	④	3	100	唐松間伐材	アングル鋼 (25m)	5m	118	58	176	8
倒伏型	⑤内柵	4	100	唐松間伐材	アングル鋼 (地形別)	4m	186	38	224	6
高張力鋼線	⑥内柵	4	100	唐松間伐材	アングル鋼 (地形別)	4m	178	44	222	6
電気牧柵	⑦外柵	2	90	唐松間伐材	絶縁杭 (適宜)	8m	324	50	373 ^{c)}	5
高張力鋼線	⑧外柵	3	90	唐松間伐材	絶縁杭 (地形別)	6m	259	26	285	14

a): 労賃単価8,400円/8時間とした。b): 農用地整備公団東北支社の調査(概算)。c): 展示的な試験牧区のため多量の資材を使用。

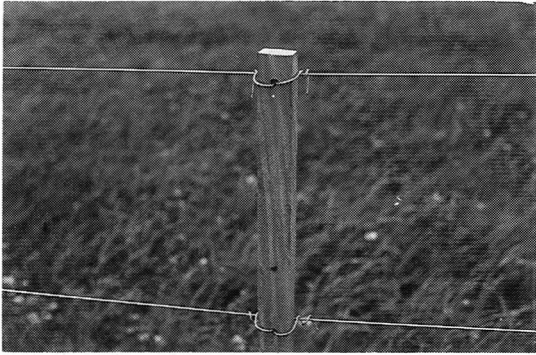


写真2 電気牧柵に使用された高張力鋼線と線間隔保持材

て、緊張器を使って張力を高めていることです。また、柵柱の間隔が長く、架線間隔を保つための線間隔保持材を使用し(写真2)、これらを同時に退牧後に倒伏し、入牧前に復元する方式となっています。

高張力鋼線は亜鉛めっき付着量 250 g/m²、直径 2.6 mm、引張荷重 600—800 kgf の規格で耐久性と強度の高い線が使用されています。また、刺がないことから施行作業が安全かつ時間短縮され、低コスト施行になっています。倒伏型では雪害と補修作業がほとんどなくなり、維持管理費も節減されています。実際の牛群管理上でも脱柵がなく、特に電気牧柵としたものは架線段数を少なくでき、更に低コスト化が可能と思われます。

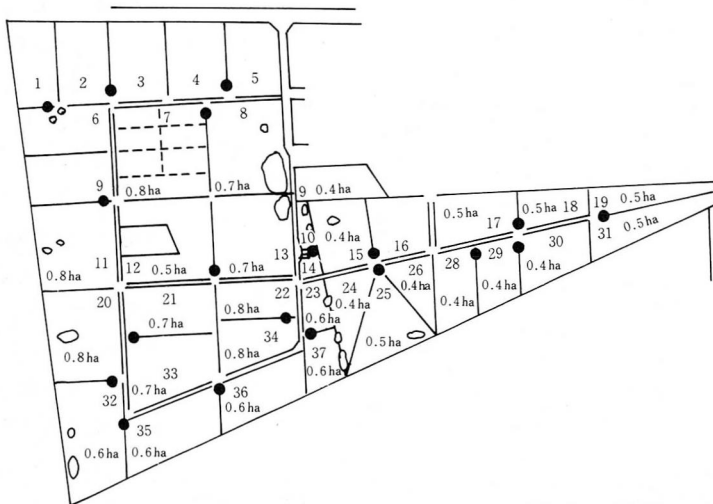


図5 放牧地の牧区配置例

注) 図中●印は給水施設を示す。なお、牧柵は電気牧柵を使用。

このように、積雪地帯においては降雪前にワンタッチ方式で架線を柵柱から外せる牧柵システムが望ましいと考えられます。

5 牧区配置と効率的な放牧

牧柵を設置する上で、雪害対策が重要であることは以上述べてきましたが、考慮すべきもう一つのポイントは牧区の大きさ、形状、牧区数など牧区の配置方法についてです。牧区の設計は放牧家畜の省力管理と草地の効率的な放牧利用を進める上で非常に重要となります。しかし、実際には、その他必要な放牧施設を含めて、これらの点を十分に検討して設計された放牧地は少ないように思われます。

牧区配置の例を図5に示しました。これはニュージーランドのあるデモンストレーションファームですが、牧区ごとに各種の草種・品種組合せの草地を作ったり、合理的な牧区配置について実証展示を行なっています。この放牧地は全体で約 18 ha ありますが、地形などを考慮しながら 1 牧区平均 0.5 ha (0.4~0.8 ha) に細区分されています。各牧区ごとのゲート(木戸)は必ずコーナー部分に設置して、家畜の出し入れが容易に行えるよう考えられています。また、給水施設は 2 牧区に 1 箇所割合で設置し、どの牧区からでも飲水できるようにしています。放牧牛の 1 日の飲水回数は 1

~4 回であり、1 日 1 頭当たりの総飲水量は放牧草からの水分摂取も含めて、成牛で 60~100 l と言われていますので、給水施設は必須です。

1) 通路(誘導路)の設置

さて、図5に示された牧区配置で優れた点は、各牧区をつなぐ通路が合理的に設けてあることです。牛舎と放牧地あるいは牧区間を移動する場合、このような誘導路がないため、牛の追込みに

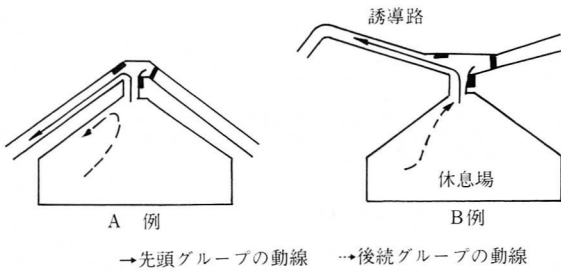


図6 休息場と誘導路の配置例 (円通、1979)

無駄な労力と時間をかけている場面をよく見かけます。放牧を取り入れても省力化に結び付かなかったといった場合には、家畜をスムーズに誘導できるように通路が配置されているかどうか再検討してみることも必要でしょう。

図6には休息場（パドック）と通路（誘導路）の配置例を示しましたが、A例のような配置では牛群を正しく誘導できないことが理解できると思います。したがって、誘導路の配置を決めるには放牧牛の追従行動の特性も十分配慮しておくことが大切になってきます。

通路の幅は作業機の通行も考えて5 m程度を取ります。また、軟弱になりやすい場合や主要通路は土盛りをして、しっかりした通路を設けるべきです。そのためにも、牧区と通路の配置は十分検討した上で決定する必要があります。放牧地内の通路が正しく配置されれば、放牧牛の誘導を楽に行えるようになりますし、ゲートを開けるだけで、牛が自然に移動してくれるようになります。

2) 牧区の大きさ



写真3 ストリップ放牧において簡易な移動柵（電気柵）を使用した事例

牧区の大きさは牛群構成頭数、滞牧期間、草地の牧養力などから決定します。酪農の場合を考えてみますと、牛群頭数は搾乳頭数を基準にします。滞牧日数は原則として1日の短期輪換方式が望ましいでしょう。1週間あるいはそれ以上の長期にわたって同一牧区に放牧する方式では、搾乳牛に対して常に新鮮で栄養価の高い牧草を供給することが難しく、利用率も低下します。また、休牧日数が十分取れなかったり、逆に年間利用回数が少なくなるなど、草地維持管理の面からも望ましいことではありません。

草地の牧養力については、単位面積当たりの放牧前草量から推定します。短草利用（草丈で20 cm前後で放牧）を条件とすれば、草量は約5 t/haですから、搾乳牛1頭・1日当たり放牧採食量を55~75 kg、放牧利用率70%とすれば、ha当たり放牧可能頭数は63~46頭（ $=5t \times 0.7 / 55 \sim 75 \text{ kg}$ ）と計算されます。したがって、搾乳牛頭数が50頭規模の場合、放牧地の1牧区当たりの面積は約1 haとなります。放牧前の草量がこれよりも多い場合や頭数規模が小さい場合には、牧区の大きさもそれに応じて小さくなります。しかし、あまり細分化すると牧柵の設置費が余分にかかりますし、施肥や掃除刈りなどの草地管理作業がしづらくなります。これらのことから、牧区の大きさは0.5~1ha程度に設定するのが利用効率の面からも妥当と考えられます。

草量からみて牧区面積が放牧頭数に対して大きい場面では、簡易な移動柵を利用してストリップ方式などを採用します。写真3にその事例（ここでは肉牛の親子放牧）を示しましたが、放牧区が均一に採食されている状況が良く分かると思います。なお、牧区を細区分して放牧する場合には、フロントフェンスだけでなくバックフェンスも同時に設置します。これによって、前日までの放牧区は再生のための期間を十分確保でき、特に雨により草が軟らかくなっている時には、それだけ草地の傷む面積が少なく済みます。

以上、今回は牧柵の設置について考えてみましたが、その他の放牧施設についても、使いやすい構造、配置を検討した上で設置することが大切になります。