

粗飼料増産シリーズ(6)

遊休地放牧での電牧設置の仕方

1.はじめに

当社は昭和22年、創設者故北原鉦介により、農電用資材店として設立されて以来、日本の農業を見守り続けてきました。当時米国で普及し始めた電気牧柵の国産化を実現し、「電牧器」が誕生しましたが、牛がショックで死ぬのでは？放牧の効果は？など相次ぐ酪農家からの疑問に、当初日本国内での販売は苦戦を強いられ、電牧の効果の説明して歩いたとの事です。

一時は爆発的なニーズがあったのですが、時代と共に牧場の大型化が進み、管理の楽な有刺鉄線柵へシフトしていきました。近年、再び電牧柵がクローズアップされたのは、遊休地の増大に伴い、野生動物の出没が増加し、食害被害も多くなり、目に見えて効果のある電気柵が畜産以外でも注目されているのが要因と思われます。

そもそも牧柵は日本では隔離物とも言い、目的は家畜保護と放牧地外への脱柵防止、家畜の移動や捕獲、草地の維持管理等であり、家畜の放牧には必要不可欠な設備になります。牧柵構造の種類はいくつかありますが、主な種類は鋼製、木製、コンクリート製、樹脂製に分かれ、その他土塁、石塁、生垣等もあり多種多様です。特に海外は歴史が深く、現在もその他に分類している生垣や石塁の牧柵が使用されているとの事です。現在日本では、鋼製、木製、樹脂製の牧柵が多く、通常は有刺鉄線柵、ネットフェンス柵、パイプ柵、電気柵になり、その中の電気柵を心理柵、その他を物理柵と言います。

物理柵は、有刺鉄線柵など柵構造自体に強度を持たせ、家畜の衝突や風雨降雪に耐えうる構造の牧柵になり、心理柵は強度を必要とせず、電撃ショック等で脱柵を防ぐ牧柵になります。また物理柵と心理柵を合わせた高張力鋼線牧柵もあります。

放牧にて牧柵構造に必要とされる要素は、使用条件及び管理経営形態にあります。冬期間の降雪の有無や周年放牧、夏期放牧、放牧場の管理者数、放牧場の敷地構造、市街地からのアクセス等色々な条件

があり、現在の日本での家畜飼養形態では構造を1つに限定することは出来ませんでした。その中でも有刺鉄線柵が経済性や管理性に優れており、現在も普及している要因と思われます。しかし有刺鉄線は各牧場管理者の話を見ると、積雪のある牧場の場合、閉牧時の有刺鉄線撤去、開牧前の有刺鉄線設置に時間と労力がかかり、放牧中の家畜の脱柵や、棘によるけがも少なくないとのこと。脱柵に関しては草地管理も関わってくるので一概には言えないのですが、けがは病気の原因にもなるのであまりよろしくない要因になります。しかし物理的に防ぐ効果があり人間が見ても痛そうなイメージで、破損しても補修が容易な有刺鉄線柵がメインになっております。経済性も物理柵としては抜群に安く、長距離設置する放牧場には必要不可欠の柵になります。かたや電気柵は広大な放牧場に設置するとなると、漏電など管理の面で現状の日本の飼養管理形態では難しく、長距離での電気柵の設置及び管理は非常に困難な状況でした。

しかし現在は電牧器の性能も上がり、構造的にも確立しつつあり、海外の技術や各都道府県の農業指導員による普及活動も手伝って、各地放牧場に電気柵の導入が増えております。その技術をフィードバックし普及し始めているのが、遊休地放牧の電気柵技術であり、遊休地（耕作放棄地）の解消及び自給飼料増産、担い手不足の解消、家畜頭数増産、環境保全による野生動物被害の解消、景観の保持、家畜に触れ合う事による情操教育（癒し）等々今後の農業の未来を背負っている技術とも言えます。

2.電牧（電気柵）の構造

はじめにでもお話しましたが、電気柵は心理柵です。電撃ショックを与え家畜を放牧地から出さないという柵の機能を果たします。電撃ショックをおこす原理をご説明いたします。

電気は+から-へ流れます。電気柵の場合、柵に

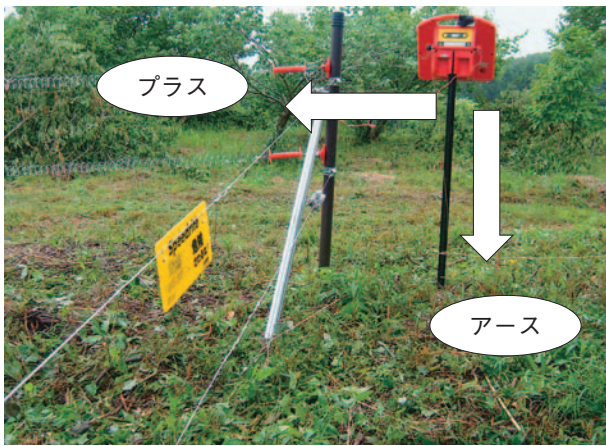


写真1 電牧の構造

は+の電気だけを流しますが、(写真1) それだけでは回路になりません。-は地面(地球)になり柵と地面が接触する事によって初めて回路になります。柵が地面に接触する為には、柵と地面の間に電気を通す「物質」が必要になります。それが家畜や野生動物です。家畜等動物が電気柵へ接触した際、一気に+が体内を通り地面(-)へ抜けます。そのとき皮膚や筋肉等抵抗値の違う場所を通過し電撃として痛さが伝わります。電牧器は6000Vや7000Vなど高電圧なので、家庭用電源100Vに比べ危険だと思われがちですが、電牧器の6000Vは家庭用電源100Vに比べ極めて安全です。電気による危険性は、電圧も関係性はありますが、電流と感電している時間により決まります。電牧器の場合、流れる電流量は、家庭用電源100Vの1万分の1以下でしか流れません。更に電牧器からの電撃は1秒の間に1万分の1秒しか流れないいわゆるパルスなので、離脱が容易に出来、家畜はもちろん人体に対しても極めて安全です。一方、家庭用電源100Vはパルスでは無いので、1秒間切れ目なく流れますので、接触すると筋肉がけいれんし神経が麻痺し呼吸困難に陥り意識を失います。長時間になると死亡の危険性があります。

(電気柵については電気事業法にて規制及び管理されております。単相100Vや三相200Vを直接柵へ流す行為は非常に危険なので、絶対おやめください。)

3. 電牧器の種類

電牧器を選ぶ際重要になるのが、柵の延長距離と電牧器を動かす電源の有無になります。延長距離が長くなるほど電牧器の電圧出力の高いモデルを選び



写真2 家庭用電源100Vタイプ (バッテリーも可能。オプションでソーラーも可能)



写真3 ソーラー+バッテリータイプ



写真4 乾電池タイプ (バッテリー接続可能)

ます。電牧器の電源は大きく4種類に別れます。電源を家庭用電源100Vタイプ(写真2)、バッテリータイプ(写真2)、ソーラー+バッテリータイプ(写真3)、乾電池タイプ(写真4)のいずれかを選びます。



写真5 簡易柵



写真7 馴致



写真6 恒久柵



写真8 牛舎内馴致

4. 電柵の構造

電牧器を選定しましたら、次に柵構造を決めます。最近では廃材利用や間伐材利用又は立ち木利用もあります。柵構造を大きく二つに分けると、簡易柵（写真5）と恒久柵（写真6）になります。簡易柵は電牧線にポリワイヤー等を使い柱も抜き差しが容易なグラスポールなどで構成し、恒久柵は、高張力鋼線を使い柱も丈夫な素材を使います。選定の仕方ですが、簡易柵は撤去及び移動を考えた場合に適し、恒久柵はしばらくの間、ほ場で使用する場合に適します。どちらも心理柵なので強度は必要としませんが、高張力鋼線を使用した場合、ある程度緊張する事を考慮し、柱の強度は必要になります。最近では、簡易柵の場合、施工が安易なので、積雪地帯で秋に撤去する場合や、移設しながらの放牧にも利用されています。恒久柵の場合は今後も畑や水田に戻す予定が無く、長期間放牧する場合に多いようです。さらに恒久柵は、見た目が強固なので、近所の安心感を必要とする場合に選定される傾向にあります。金額はほ場形状や電源の取り方によって異なり

ますが、価格差はあまりありません。段数と線間隔は簡易柵も恒久柵も親牛（繁殖雌牛）のみの放牧の場合は、地面から約60cmに1段目、約100cmに2段目の2段柵が一般的です。親子の放牧の場合は3段になります。地面より1段目が広い理由は、柵直下の草を家畜に食べさせ、漏電を防ぐ役割があるからです。柵の外側も約30cm程度は食べてくれます。

5. その他馴致、施設など

電気柵が設置完了したなら、いよいよ放牧ですが、家畜を放す前に、放牧に慣れていない場合は馴致（学習）をしなければいけません。いきなり連れて行き放してしまうと、100%脱柵して逃げてしまいます。畜舎から出た事の無い牛の場合は外の環境に慣らしておかなければいけないので、外に繋ぎ数日慣らします。（写真7）また青草を食べた事が無い場合も青草に慣らします。落ち着いたなら電牧の側まで連れて行き、ロープを繋いだまま数日電気に触れさせ慣らします。そこで人間が無理やり触らせ



写真9 水槽 (ボールタップ付)



写真11 日陰施設



写真10 連動スタンション



写真12 デジタルボルトテスター

ると、人間不信になる傾向にあります。電牧に慣れたらロープをほどき、放牧開始になります。牛舎の中 (パドック) での馴致も1つの方法です。(写真8)

その他に水の確保が重要になります。沢があれば沢水を引く作業が必要です。無い場合は、水槽に定期的に水を運搬します。(写真9) 家畜を捕獲及び配合飼料の給餌、忌避材等の投与をするための施設も必要に応じて設置します。(写真10) 夏季の暑さを考慮して立ち木等日陰が必要ですが、無い場合は、日陰施設も必要になります。(写真11)

ここまでが一連の作業になります。その他注意として、耕作放棄地内部にはゴミが多く点在しており、事故の原因になります。出来るだけ取り除きましょう。あと馬酔木やワラビなど毒草も多く牛は食べない様ですが、万が一口に入った場合非常に危険なのでそれも取り除きます。放牧後はおいしい雑草を主に食し、セイトカアワダチソウやギシギシなどは残ってしまいます。これらを家畜に踏み倒してもらい、秋には牧草を蒔いて、雑草に負けない放牧場を作ると2年目も放牧がスムーズに行くようです。

もう1つですが、放牧開始からアブやダニが発生してきます。公共牧場のように忌避材を使用し、駆除を心がける必要があります。

6. メンテナンス等

電牧柵はメンテナンスが必要になります。極力設置段階では、電圧を高い状態に保ち、それを維持しなければいけません。出来る限り専用のテスターで計測し(写真12) 電圧が下がっている場合は漏電を疑い、漏電箇所の早期発見をしないと家畜が脱柵してしまいます。特に冬期間使わない場合は春に柵の点検が必要になります。

また電源にバッテリー又はソーラーを使用している場合はバッテリーの管理が必要になります。特にディープサイクル (サイクルサービス) 以外のバッテリー (乗用車用など) を使用している場合は、比重やバッテリー液の確認と電圧のチェックを必ず行ないます。電源が駄目になると電牧器も動きません。冬期間使用しない場合はほ場に置いておかず、

充電器等で満充電してから、室温の場所に保管します。春使用する前にも充電器にて充電してから、電牧器に接続します。バッテリーは乗用車と同じ考え方で使用します。放置すると自然に放電し徐々に駄目になります。もちろん電圧が12V以下になると充電しても当初の性能は復活しないため、翌年再度購入しなければいけなくなります。



写真13 資材納入

7. 施工（設置までの流れ、恒久柵の場合）

施工方法についてご説明いたします。地域ぐるみでの取り組みの場合と、個人施工の場合では変わってきます。まず地域ぐるみでの取り組みの場合は放棄地等を確保し、必要によっては説明会を開いて住民へ理解を求めます。個人施工の場合も、周りへ放牧を行なう趣旨を説明しているようです。（反対されて断念する方もいます。）場所が決まったら、現地の柵施工箇所の草刈をします。測量をして延長距離を測ります。資材を決定し発注します。（草刈後資材が届くまでに期間が開いた場合は施工前にもう一度草刈をします。）資材が届いたら施工を開始します。（写真13）

施工について手順に沿って説明します。計測テープで測りながら、資材を運搬します。（写真14）配材が終わったらコーナー部の柱を打ち込みます。（写真15）コーナー柱が立ったら中間柱も打ち込みます。コーナーとコーナーを結ぶ線に見通しながら



写真14 計測と配材



写真16 架線金具取り付け



写真15 コーナー柱打ち込み



写真17 控え柱取付



写真18 線間隔保持材



写真21 電牧器（100V電源の場合）



写真19 ストレーナー取付



写真22 電牧器（ソーラー電源の場合）



写真20 操線器

立てると真っ直ぐな柵になります。コーナー柱と中間柱に架線用の金具を取り付けます。(写真16)コーナー柱に控え柱を取り付けます。(写真17)

コーナー柱と中間柱の間に線間隔保持材を立てます。(写真18) ストレーナー（緊張器）を取り付けます。(写真19) 操線器を使用して高張力鋼線を張っていきます。(写真20) 引き伸ばしたら金具に通し、ストレーナーで緊張します。出入口を取り付け、電

牧器（写真21、22）を付けてアース棒を打ち込み、配線のチェックを行い、試験通電をします。電圧が正常（4000V以上）であれば完成です。水槽やスタンション、日陰施設を設置し、放牧馴致完了後放牧開始となります。3人1チームで400m程度の施工なら、1日で完成します。しかし、これは柱を地面に容易に打ち込める場合で、岩盤や岩石だらけの場合は2日程度かかります。電牧器の性能に問題がなく、漏電箇所も見当たらないのに電圧が上がらない場合があります。最初に疑う原因は漏電です。次にアース不良です。これが厄介なのは、地質の問題だからです。確認方法ですが、地面が乾燥しているのであれば、アース棒周辺に水をかけてみて下さい。少し電圧が上がるようでしたら、アース不良です。解消するにはアース棒を増やす、アース棒を深く施工する、などの方法があります。それでも駄目な場合は、電牧器本体のグレードを上げることとなります。(それ以外にもアース用ケミカル材などまだいくつかの方法があります。)

8.費用（ランニングコスト）

概算費用ですが、ほ場の形状及び資材の種類によってかなり変わりますが、一例を紹介いたします。（延長400m線2段張り電源ソーラー）

簡易柵の場合は、

柵部 1 m 当り約200円～250円

電牧器部 1ヶ所約60,000円～75,000円です。

恒久柵の場合は、

柵部 1 m 当り約280円～360円、

電牧器部は簡易柵と同じです。

ただし、延長400m程度（1町歩）での計算なので、延長距離が400m以上になると、ソーラー電牧器もワンランク上になり金額も倍程度になります。柵部も、柱間隔を広く取り、廃材等を利用すると安く仕上げる事が出来ます。ただし間隔を広げると電牧線が柱間で垂れ下がり、漏電の危険性が増えます。廃材利用も柱と電牧線の間をしっかりと絶縁体で絶縁しないと、漏電してしまいます。

ランニングコストですが、素材によって変わります。樹脂の場合、紫外線劣化などを考慮し、5年程度が交換時期になります。使用条件によっては10年以上使用している方もありますが、樹脂劣化は確実に進んでおり、5年程度で交換するほうが賢明です。鉄素材の場合はメッキの付着量によって変わりますが、10年程度は使用出来ます。もちろん使用場所や条件で大きく変わります。電源部のバッテリーは、乗用車と同じく3年程度での交換が必要になります。バッテリーも使用条件にかなり左右され、一度空にしてしまうと復活しない場合があります。1年で交換になることもしばしばあります。（乗用車用バッテリーにもよくある話です。）電圧チェックや液の補充チェックは、頻繁に行なうと比較的長持ちします。100V電源の場合は電気代が毎月来ますが、計算上100円～200円程度（基本料金別途、各契約によって変わります。）と言われております。

9.おわりに

全国的に農家の高齢化と、野生動物による農作物被害が深刻化し、それに伴い遊休農地の拡大が問題になっております。先祖代々受け継がれて来た農地が荒廃しても、なかなか自然には戻らないようです。人が手を加え耕作した土地は、やはり人の手で手を加えないと元（自然）には戻りません。山に戻



写真23 放牧前の風景



写真24 放牧1年後の風景

すには人が木を植えないと山に戻らないと、かつてとある公共牧場の場長から聞いたことがあります。場長は頭数が減り草地が使われなくなった牧区を、元に戻す仕事をしておりました。遊休農地もやはり人の手（牛の力を借りて）を入れて農地としての地力を復活させ、自給率の向上につながるのであれば、遊休地放牧も非常に有効な解消手段になり得ると思っております。農業の活性化を願い、この遊休地放牧が地域農業の発展に少しでも力になればと思っております。

北原電牧株式会社

本社 札幌市東区北19条東4丁目

TEL 011-711-6136 FAX 011-741-7253

お問合せ先

盛岡営業所 岩手県盛岡市みたけ4丁目25-1

第一グリーンビル

TEL 019-641-3623 FAX 019-641-4543

E-mail morioka@kitaharadenboku.com