

未利用地を活用した放牧技術マニュアル

未利用地を活用した放牧技術マニュアル

はじめに

食料自給率の向上とともに畜産経営の安定等のため、自給飼料生産の重要性が注目されており、飼料自給率について農林水産省は「食料・農業・農村基本計画」において、現状（平成15年）の24%から平成27年度には35%まで引き上げ、中でも粗飼料生産については完全自給（自給率100%）という目標を設定しました。

この目標達成のため、国、都道府県、農業団体、関係団体などが一体となって、「飼料自給率向上戦略会議」を設置し、行動計画に基づいた取り組みを進めているところであり、独立行政法人家畜改良センター（以下「家畜改良センター」という。）は、飼料自給率向上戦略会議の下に設置された「全国飼料増産行動会議」の構成員として、地域の実態に即した具体的な取り組みを展開しているところです。

特に、「未利用地放牧の推進」については、離農などによる田畑等の未利用地が増加する中であって、景観の美化や農地の保全、畜産経営の低コスト・省力化にも資するため重要課題として位置付け、実証展示圃場設置による啓発活動や新規に取り組む場合の技術指導、放牧馴致牛の配布等を積極的に行っています。

このような中、家畜改良センターとして「未利用地放牧の推進」に係る普及活動を開始して3年が経過し、様々な知見を得たことからこの程、本技術マニュアルを作成しました。

本技術マニュアルでは、牧柵や飲水施設の低コスト化の工夫、牧養力を向上させるための草地化の方法など未利用地放牧に取り組むに当たって重要と思われる項目を掲載し、可能な限り実際に取り組んだ具体例を掲載しています。

本技術マニュアルから少しでも技術情報を得ていただき、身近な資源である未利用地での放牧の検討・実施に当たっていただければ幸いです。



未利用地を活用した放牧技術マニュアル

目次

I 未利用地を放牧利用するために	3
1. 未利用地の種類と活用方法	3
(1) 耕作放棄水田	3
(2) 果樹園（みかん園）跡地	4
(3) 果樹園（クリ園）跡地	5
(4) 山林地	5
(5) ササ主体の林内野草地	6
2. 放牧地の適切な利用	7
(1) 耕作放棄水田での排水対策	7
(2) 水田の畦畔崩壊対策	8
(3) 傾斜地のエロージョン対策	8
(4) 河川への汚濁防止対策	8
(5) 放牧地の有効利用	9
3. 放牧牛の選定	10
(1) 放牧対象牛	10
(2) 放牧頭数	10
(3) 放牧馴致	10
4. 牧柵の設置	12
(1) 電気牧柵設置方法	12
(2) 各種資材を用いた牧柵	13
5. 飲水器の設置	16
(1) 飲水の確保	16
(2) 設置場所	16
(3) 飲水施設	17
(4) 飲水施設の設置例	17
6. その他施設の設置	20
(1) 牛の捕獲施設	20
(2) 庇陰施設	20
(3) 家畜運搬車	20
(4) 施設の設置例	21
7. 衛生対策	23
(1) 害虫・寄生虫対策	23
(2) 有毒植物対策	24
(3) その他	26
II 未利用地を放牧地として有効活用するために	27
1. 放牧地の草地化	27
(1) 簡易な草地化	28
(2) 蹄耕法による草地化	28
2. その他	30
III 取り組み事例	31
1. 耕作放棄水田での取り組み（福島県 鮫川村）	31
2. 耕作放棄水田での取り組み（熊本県 和水町）	33
3. 果樹園（みかん園）跡地での取り組み（熊本県 山鹿市）	35
4. 畑跡地での取り組み（青森県 十和田市）	37
5. 牛以外の家畜（ヤギ）を用いた取り組み（長野県 佐久市）	39

I 未利用地を放牧利用するために

1 未利用地の種類と活用方法

未利用地での放牧は、実施農家の近隣に存在する水田や畑の耕作放棄地での取り組みが多く報告されています。この理由としては、①これらの土地が農家の住宅地や牛舎から近い位置にあり、牛の運搬・移動が比較的容易であること、②食草の状態や疾病発生の有無等、日常の観察が容易に行えること、③土壌も肥沃であることが多く、そのままの状態でも牧養力が高いこと等が挙げられます。

しかし、未利用地の多くが50a以下の小分割地であり、同一箇所での放牧を長期間行くと放牧地の裸地化や水飲場周りの泥濘（でいねい）化を生じる危険性が高く、以下2（放牧地の適切な利用）で記載するような適正管理を検討する必要があります。

一方、その他の未利用地として果樹園跡地や山林原野等が、農家の高齢化や農産物の収益低下等による離農から増加しています。これらの土地は水田や畑の耕作放棄地に比較し、農家の居住地から遠いことや牧養力が低い面もありますが、1ha以上のまとまった土地の確保が可能という利点もあります。

このようなことから、今後未利用地放牧の実施に当たっては、幅広い土地の活用が期待される反面、利用する土地により放牧形態や留意すべき項目が異なることを認識しておくことが必要です。

家畜改良センターでは、様々な形態の土地を活用して未利用地放牧を実施しており、利用する土地毎に以下のような知見を得ています。

（1）耕作放棄水田

近年、減反政策や農家戸数の減少および高齢化により休耕地や耕作放棄水田が全国的に広がっており64万ha以上に達していると報告されています。

長年の不作付けは、雑草の進入とともに、低木が入り込むなど農地の荒廃を進行するほか、景観等も著しく低下させます。そこで、耕作放棄水田の解消、農村の景観保全および身近にある未利用資源の活用として休耕地や耕作放棄水田を活用した放牧が注目されています。

耕作放棄水田は放牧地として利用する場合、そのままの状態でもセイタカアワダチソウやカヤ、イネ科雑草等の繁茂により牧養力を保有している反面、排水の条件が悪く泥濘化や草地化の際には湿害が発生しやすいといった問題点もみられます。そこで、耕作放棄水田を放牧地として長期的に活用する場合、排水対策を行う事が重要となります(後述)。

一方、利用開始時は野草で充分ですが、野草は再生力や施肥反応が牧草と比較して弱いため、放牧利用により乾物生産量は経年的に低下します。このため、放牧地として継続的に利用するためには、蹄耕（ていこう）法や簡易更新等の草地造成技術を活用して草地化を図ることが有効です。ただし、排水がやや悪い場所ではオーチャードグラスやトールフェスクの定着はやや劣るといわれているので注意が必要です。そこで、草地化に当たってはオーチャードグラス、トールフェスク、ペレニアルライグラス、シロクローバの混播を基本とし、排水不良な水田については、耐湿性の高いイタリアンライグラス、ミレット、リードカナリーグラス、レッドトップを加えた混播が有効です。

なお、排水不良等の影響で放牧地に牧草が定着せず裸地化が発生した場合には、翌年の春に追播を行います。秋播種と比較して雑草に対しての光競合に弱くなるため、播種量は秋の造成時の1.5倍量を目安とします。

(2) 果樹園(みかん園)跡地

みかん園の多くは傾斜地にあり、管理や収穫のための作業が困難な上、農家の高齢化、価格の低下などに起因して廃園となるケースが増えています。使われなくなったみかん園は、年月を経るに従い雑灌木やササが入り込み、元のテラス状の地形もわからなくなるほど荒廃します。このような土地を再度農地として使おうとすると、刈払いや抜根などに多大な経費と労力を要します。

しかし、放牧利用するならば、外周を電牧線で囲むだけで済むため、大変効率的です。

放牧にあたり樹木については、牛がみかんの葉や実を好んで食べることや、蹄圧で根が傷むこと等から、放牧期間が長くなるにつれて樹勢が衰え、樹高が高いものもやがて枯死するほか、庇陰(ひいん)樹として利用も可能なため、切り倒す必要はありません。

また、みかん園の多くは、日当たりの良い南斜面のテラスに位置していることから、導入した牧草が定着・生育しやすい反面、土壌流亡等には留意が必要です。特に、牛は慣れてくるとほとんど崖のように見える急傾斜があっても平気で登り降りするため、テラスの肩の部分で牛が歩くと、その足跡に雨水がたまるなどして法面が崩れやすくなります(エロージョン)。このため様子を見ながら、テラスの縁に電牧線を張ったり、崩れかけた部分全体を囲うなどの管理が必要です。この場合、電牧支柱はグラスファイバーなどの簡便なもので十分です。

草地化を行う場合、播種する牧草は土壌保持力のよい芝型の永年牧草(バヒアグラス、センチピードグラス、レッドトップ)を選択します。一方、急傾斜の法面にはバヒアグラスやセンチピードグラスは定着できないため、在来のノシバやチガヤなどをところどころに植え付け、その定着を助長することが長期的な対策として有効です。

放牧頭数は、60~70aに2頭を目安として考えます。みかんの木や入り込んだ雑灌木はササが食べ尽くされ、導入した牧草が定着すると、同面積で初夏~秋は3~4頭、冬季放牧利用の場合はイタリアンライグラスを秋播することにより、2~3頭の飼養が可能になります。



<みかんの葉を食べる放牧牛>



<葉が茂っているみかんの木>



<葉を食べられ枯れたみかんの木>

(3) 果樹園(クリ園)跡地

鳥獣害等でクリの収穫を止めた廃クリ園についても、みかん園跡地と同様に、低コストで放牧地としての利用が可能です。

なお、クリの樹木の周辺は日陰になり草が伸びにくいので、下枝を落とし日光の通りを良くすることにより、草の生育を改善し放牧期間の延長や牧養力を高めることができます。

また、蹄耕法により草地化を行う場合、表土が薄いため慎重に行う必要があります。具体的には、草丈5cm程度まで放牧を行った後、播種を行い、鎮圧のための再放牧は短期間にして裸地化しないように注意します。また、部分播種を行い、徐々に草地化すると費用や労力の分散を図れます。播種する草種は、芝型の永年牧草（バヒアグラス、センチピードグラス）を中心に行い、冬季間用にイタリアンライグラスも併用すると有効です。

放牧頭数は、60~70aに2頭を目安として考えます。導入した牧草が定着すると、同面積で初夏~秋は3~4頭、冬季放牧利用の場合はイタリアンライグラスを秋播することにより、2~3頭の飼養が可能になります。



<クリの木の直下は日光が差し込まず草の伸びが悪い>



<枝を落として日光が入るようにしたことにより、草が良好に生育>

(4) 山林地

山林放牧では、牛が林地の草を食べて下草処理を行うことから、飼料費の軽減及び林木育成の省力化を図ることができます。また、自然保護の面からも山林荒廃を防ぐ効果が期待されています。

山林への放牧可能な斜度は約30度までとなります。それ以上の急傾斜地への放牧は、山肌を削る可能性があることから、放牧地としての利用は避けます。

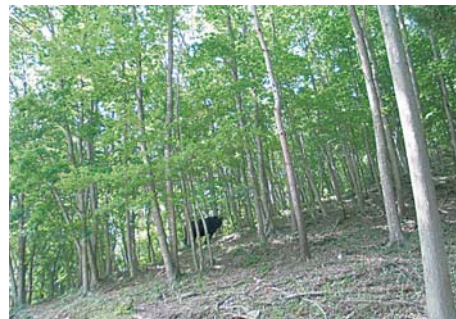
山林放牧に適した樹種として、クヌギ・スギ・ヒノキ等があげられます。特に樹皮が厚く擦りつけに強いクヌギは、放牧によるダメージが少ない樹種とされています。しかし、クヌギの葉は牛に採食されてしまうことから、食害の軽減を図るためにも樹高の低い山林に放牧する時には注意が必要です。また、樹林密度が高い林地においては、日照不足等により牧草の生育が阻害されることから、牧草を播種する場合には、間伐等により山林の密度管理を行うなど、牧草の生長に適した環境を整備する必要があります。

放牧頭数は、樹種と下草の密度に応じて適正頭数が異なりますが、一般的に1ha当たり1頭の

放牧が水質保全面及び林地保全の面からも適当であるといえます。適正頭数による山林放牧は、糞尿が微生物等による有機物分解及び土壌の浸透ろ過によって浄化され、水質汚染などの環境問題が生じることはないと言われています。しかし、放牧密度を上げた放牧を行うと、環境問題に加え、下草の食べ過ぎなどによる林地の浸食が発生する恐れがあります。



＜山林放牧地における電気牧柵＞



＜樹木の密度及び地形の傾斜＞

（５）ササ主体の林内野草地

ササ類主体の林内野草地での放牧も十分可能です。食草としては自生するササ類のクマイザサとミヤコザサなど林帯の下草が利用できます。

一般的にササ類の嗜好性は良好ですが、クマイザサとミヤコザサはネザサ類と違って再生力が弱くなっています。このため、春先から放牧すると地下茎に栄養分を蓄えることができず回復に長期間を要するので、連年利用を考えれば夏以降（できれば9月以降）の放牧が適しています。

放牧強度については、北海道ではクマイザサの利用期間別推定牧養力は1～3年利用で70～120CD/ha（CD：成牛を1頭・1日放牧できる牧養力を示す単位）、5～10年利用では30～50CD/haとされ、同様にミヤコザサの場合では1～3年で70～120CD/ha、5～10年では50～80CD/haで、隔年利用が良いとされています。（草地管理指標―草地の放牧利用編―（H12. 7（農林水産省畜産局））

また、栄養価的にはミヤコザサやクマイザサは、牧草より有機成分、無機成分ともに劣り、タンパク質、粗脂肪含量が低く、粗繊維含量が高いとされています。乾物中のTDN含量は新葉で40～70%程度、2年葉で30～35%程度でクマイザサのほうがやや高く、逆にDCPではミヤコザサが新葉で10～12%、2年葉で8%程度に対し、クマイザサは新葉で6～9%、2年葉で5%程度と低くなっています。（外国種肉用牛飼養の手引（H4. 3）（社）全国肉用牛協会）。



＜春先のクマイザサ＞



＜林地内のササ類を食する繁殖牛＞

2 放牧地の適切な利用

未利用地の放牧利用は、未利用地に至った経緯等により土地条件が異っているため注意が必要です。特に水田の減反対策等で使われなくなった排水の悪い耕作放棄水田などでは放牧に適した条件が整っていないケースがみられます。また、みかん園等の段々畑状になった傾斜地ではテラスの肩部分に牛の足跡が窪みを作り、そこに雨水が溜まりエロージョンを起こしやすくなっている場合があります。このため、牛の健康管理や牧養力を確保する等の観点から、放牧地の排水や飲水場周辺の泥濁化防止など下記のような対策を講じ、放牧地としての条件を整備することが必要です。

(1) 耕作放棄水田での排水対策

耕作放棄水田では、雨水が停滞しやすく隣接する水田からの浸水の影響を大きく受けるため牧草に湿害が発生しやすい状態になります。また、地盤が軟弱なことから作業機械等による草地造成を行う際に障害となります。このため、耕作放棄水田を放牧利用する場合には、排水対策及び泥濁化対策を施す必要があります。

排水の方法は暗渠と明渠に大別されますが、簡易に低コストで排水対策ができる明渠設置による排水が有効です。

明渠排水の設置は、放牧地の外周や排水不良な場所に深さ30cm程度の排水溝を掘るといった簡易な対策で、地表の雨水等の排水や湿害回避を図ることができます。また、飲水場周辺の泥濁化を防ぐ効果も高く、実施に当たっては以下のように行います。

- ① ほ場内の通水路として、水が溜まる場所から落水口に向かって、または畦畔に沿って溝を掘る。
- ② ほ場の田面高が落水口よりも低くなっている場合は落水側の畔をわずかな幅で切り取る。
- ③ 側面の丘や上段の水田からの差し水がある場合は、その直下に溝を切り、落水口に誘導する。

いずれも手作業で実施可能で、効果が上がりますが、牧草の定着程度、蹄圧など放牧の経過とともに排水に関わる要因が変化するため、状況を確認しながら対策を検討していくことが望まれます。なお、放牧牛による明渠の崩壊を回避するには、電気牧柵を明渠の内側に設置し放牧牛の侵入を防ぎます。



<ぬかるんだ水田>



<放牧地の外周に明渠設置>

明渠による排水対策は、低コストで簡易に放牧地の湿害を改善することが可能ですが、排水溝へのゴミの堆積や排水による路肩の浸食がみられることがあり、設置する場合は留意することが大切です。また、継続して放牧利用を行う場合は、暗渠排水や心土耕破碎などによる排水対策を併せて検討する必要があります。

(2) 水田の畦畔崩壊対策

牛が畦畔を超えて上下に移動すると崩壊する恐れがあるため、畦畔の上下に電牧線を設置し、その保全を図ります。また、牛の移動に当たっては水田に沿って伸びる農道等を使うと畦畔崩壊防止に有効です。



<畦畔の上下に電牧線を設置>

(3) 傾斜地のエロージョン対策

傾斜地に段々畑状に造られているみかん園等は、畑の肩の部分で牛が通ると足跡がくぼみ、そこに雨水が溜まって流れ出すことによりエロージョンを起こしやすくなります。

このため、牛が畑の肩を通らないように電牧線を設置しエロージョンが始まるのを防止します。

段々畑の斜面の傾斜が急なところにはノシバ、チガヤを、緩やかなところにはバヒアグラス、センチピードグラスを播種し、定着するようにします。なお、ノシバ等が定着するには2年程度を要します。また、ノシバ等が定着した後でも継続して畑の肩に電牧線を張っておくと、エロージョン防止に有効です。牛は、ノシバ等が定着したあとは、段々畑の斜面下から草を食べることができます。



<段々畑の縁に電牧線を設置>



<電牧線の設置により牧草が定着>

(4) 河川への汚濁防止対策

護岸工事が行われていない河川付近に放牧地を設置する場合は、放牧地に降った雨水が直接河川に流入しないよう、河川から一定の距離を置いて設置することが望まれます。

特に、大雨によって容易に氾濫する河川は、川原が湿地帯となっている場合があるので、牛が泥濘から抜け出せなくなるような事故を防止するためにも、一定の緩衝地帯を確保する必要があります。



< 左手：河川・道路、右手：放牧地。
中央に幅約1.3m、高さ約40cmの土手。>

(5) 放牧地の有効利用

スプリングフラッシュ時等食草の成長が著しい時期は、電気牧柵で小分割に放牧地を仕切ることにより余剰草が発生し、刈り取り乾燥後貯蔵して冬期間に利用することが可能です。

なお、九州地方の未利用地では、冬期間用にイタリアンライグラスを部分播種し、化成肥料を散布すると、約1 haに常時4頭を放牧することが可能ですが、周年放牧を継続するためには冬期間のイタリアンライグラスだけでなく、暑熱期の夏枯れ対策を考慮した草種（バヒアグラス、センチピートグラス等）を追加播種し、永年性牧草の定着を図ると有効です。



< 冬期間にイタリアンライグラスを播種した放牧地 >

3

放牧牛の選定

(1) 放牧対象牛

放牧馴致（じゅんち）された牛であれば育成牛から繁殖牛まで問題はありません。しかし、放牧地での捕獲や発情看視等の観察が舎飼時に比較して困難なこと、草地の栄養価が総じて低いこと等から種付け後妊娠を確認した牛の放牧が推奨されます。

なお、放牧牛は1頭だけだと不安になり脱柵しやすくなるので、2頭以上の放牧を行うようにします。また、放牧経験のない牛の場合は、放牧経験牛と一緒に放牧すると草の食べ方や飲水場などを早く覚えさせることができます。

(2) 放牧頭数

放牧牛が1日当たり生草を食べる量は体重の約1割といわれており、繁殖和牛2頭を放牧する場合の目安は、10a当たり10日程度という報告があります。しかし、未利用地の草種は様々であり、放牧時期によって植生の状態が変動するので、一概に放牧頭数と放牧可能日数を決めることはできません。

また、食草が少なくなると脱柵の危険性が高くなりますので、牛の観察時に寄ってきて鳴いたり、電牧線の隙間から頭を出して外の草を食べるような状態になった際には牛を移動させる必要があります。

(3) 放牧馴致

●気象環境、飼料に対する馴致

放牧は舎飼に比べ雨、風などの厳しい環境条件にさらされることとなります。また、舎飼時の配合飼料や乾草などの人間が与える飼料から生草だけの採食に変わるため、第一胃内の微生物の種類がこれらに合わせて変化することとなります。

そこで、このような環境の変化に対応するための馴致が重要となります。

馴致の方法は、放牧前は極力屋外に出すとともに、配合飼料を給与している場合は段階的に減量し乾草のみの給餌とし、生草も与えて水分の多い草にも慣れさせます。近くに放牧地がある場合は昼間放牧できれば理想的です。

また、放牧未経験牛の場合、放牧地に生えている草を食べたことがないため、生草を食べることができない牛もいます。このため、自分で採食できるように放牧経験牛と一緒に馴致または放牧を行います。

●電気牧柵への馴致

未利用地放牧では設置や撤去が簡単なおうえ低コストなことから、放牧柵には電気牧柵が利用される場合が多くなっています。

一方、電気牧柵は予め放牧牛が感電し電牧線が危険なものであると学習し、近づかないようにしておかないと脱柵の危険性が高くなります。特に、はじめて電牧線に感電した牛は、興奮し電牧線に突進し脱柵することもあります。このため、放牧開始前の電気牧柵への馴致は脱柵の危険を防止するために非常に重要です。

馴致の方法は、鼻面を強制的に電牧線にさわらせ覚えさせる方法と牛舎内やパドックに電牧線を張って牛自身が自然に電牧線にふれ覚える方法があります。強制的に覚えさせる方法は、短時間ですみますが人間に対する恐怖心を植え付けることにもなるので、自然に覚える方法をお勧めします。

なお、自然に覚える方法での電気牧柵馴致は、1週間程度で充分ですが、確認のためには、電気牧柵の先に配合飼料を置き、配合飼料がなくならなかつたら馴致完了と判断します。



<パドックに電気牧柵を設置し馴致>

4 牧柵の設置

牧柵には大きく分けて二つの種類があります。一方はバラ線や木柵を用いた物理柵、他方は電気牧柵です。物理柵は設置に経費や労力がかかる傾向にありますが、牛に対して視覚的な効果が強い牧柵で、脱柵が起こりにくいこと、耐久性が高いことなどが利点として挙げられます。

これに対して電気牧柵は精神的な効果が強い牧柵で、物理柵に比べ脱柵のリスクは若干高いものの、比較的安価で、設置や移動が容易といったことが利点として挙げられます。電気牧柵は用いる電牧線によって、太い金属線を用いた高張力鋼線（高張線）タイプと、ポリエチレンワイヤーに細い針金を編みこんだポリワイヤータイプの2種類に分けられます。高張力鋼線タイプの牧柵は物理柵とポリワイヤータイプの牧柵の特徴を併せ持った中間的な位置づけの牧柵です。

以上の特徴を表にまとめると下のようになります。

牧柵の種類と特徴

種 類	経費	設置労力	移設性	脱柵リスク	耐久性
物 理 柵	高(△)	高(△)	低(×)	低(◎)	高(◎)
電気牧柵 (高張力鋼線)	中(○)	中(○)	中(△)	中(○)	中(○)
(ポリワイヤー)	低(◎)	低(◎)	高(◎)	高(△)	低(△)

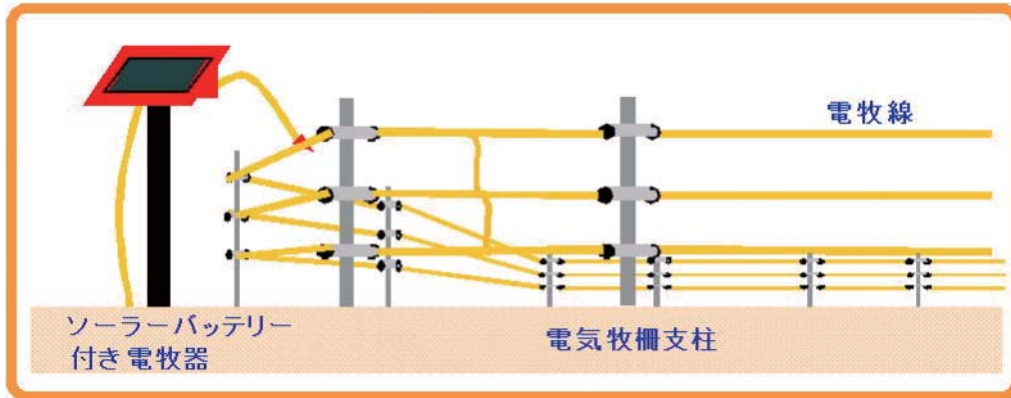
牧柵の種類は予算、利用法、設置場所、継続性を考慮し、目的に合ったものを選択することが重要です。

未利用地放牧では設置や撤去が簡単なうえ低コストで実施できる、ポリワイヤーを用いた電気牧柵の利用が多くなっています。一般的な電気牧柵の設置方法と注意事項は以下の通りです。

(1) 電気牧柵設置方法

牧柵を設置する場所は、およそ2m幅で設置前に草等を刈り払っておきます。

設置場所の外周に沿って5～6m置きに支柱を立てます。コーナー、距離の長い場所、斜面、ゲート付近には状況に応じて丈夫な支柱を利用します。支柱を立てた後電牧線を張りますが、地上から50cm、80cm、110cm程度の高さの3段張りか、地上から50cm、90cm程度の高さの2段張りが一般的です。子牛を放牧する場合や脱柵のリスクを低くする場合は3段張りが有効です。電牧線を張り終えたら電牧器本体を接続します。電牧器から伸びる2本のケーブルのうち一本を電牧線に、もう一本を電牧器の側の地面に打ち込んだアースに接続します。3段ないしは2段の電牧線すべてに電気を流すために、各横線間を電牧線でつなげます。人のよく見える場所に危険表示板を設置して基本的な電気牧柵の設置は終了です。



☆設置及び維持管理で注意する事項

●漏電に注意

電牧線に草や木などが触れてしまうと、その部分から漏電し、電圧が大きく低下してしまいます。設置時に下草や木の枝の刈り取りや除去を行い、設置後の普段の管理でもこまめに確認・除去を行うことが必要です。電圧表示の確認や市販のテスターの利用も有効です。

●電牧器設置場所

ソーラー電牧器はなるべく陽のあたる場所で牛にいたずらされない場所に設置します。人が牧柵内に入る前に電源を切れるよう牧柵外でアクセスしやすい場所に設置することをお勧めします。

●アースの設置はしっかり

電牧器とアースがつながっていないと電気が流れません。アースの接続を確実にいき、なるべく深く埋めます。下草刈の時にアースや線を切らないよう注意します。

●電気を流す電牧線

牛が電牧を覚え、近づかなくなるまでは全ての電牧線に電気を流します。牛が電牧に近づかなくなったら最下段の電牧線には電気を流さないようにすると下草による漏電の可能性が減少します。

(2) 各種資材を用いた牧柵

電気牧柵や物理柵の機材は既に販売されていますが、より低コスト化を図るために市販品以外の資材を用いても設置可能です。

①電気牧柵の支柱にパイプハウス廃材を利用

電気牧柵の支柱には市販品として絶縁木やグラスファイバー製のものがありますが、農家でよく見かけるパイプハウス廃材を利用すると、低コストで簡易に作製することが可能です。電気牧柵の支柱には電牧線から漏電しない材質が必要となりますが、パイプハウス廃材を支柱として利用する場合、漏電防止のため、塩化ビニールパイプやゴムホースをクリップで支柱に固定し、電牧線をその中に通すことで市販ガイシと同様に電気牧柵の支柱として利用することができます。

●パイプハウス廃材を用いた電気牧柵支柱及び設置例



パイプハウス支柱の寸法

パイプハウス支柱と塩ビパイプ(A)

パイプハウスとゴムホース(B)

パイプハウス市販ガイシ(C)

パイプハウスコーナー

パイプハウス廃材は長さ180cmに切断します。約80cmの深さまで打ち込むとして、地面から50cmと90cmの位置に10cmの長さに切断した塩化ビニールパイプをクリップで止めて牧柵支柱を作成しました。

このパイプハウス支柱を5m間隔で地面に打ち込み、取り付けした塩化ビニールパイプにポリワイヤーを通し、電牧器をつなげて牧柵としました。

※塩化ビニールパイプの他にもゴムホースなどを絶縁資材として利用することができます。しかし、塩化ビニールパイプ、ゴムホースなどは市販のガイシに比べて、牧柵コーナーにおける電牧線の引っかかりによる断線などの問題が起こりやすいので、牧柵コーナーには市販ガイシを併用した方がトラブルは少なくなります。

なお、電牧線と鉄パイプ支柱が完全に接触してなくても漏電するので、2cmは離す必要があります。特に牧柵コーナー部では角度によって電牧線が支柱に近くなる恐れがあるので、ガイシを2個使用するなど支柱から遠ざける工夫をすると有効です。



<漏電防止のためガイシを2個設置>

●設置に関する労力

	耕作放棄水田	果樹園(みかん園)跡地	山林	野草地
総延長	500m	600m	300m	1500m
労働力	5人×2時間	3人×2日	9人×2時間	5人×7日

●電気牧柵設置に要する経費

区分	使用個数	単価	金額	摘要
電気牧柵器(バッテリー式)	1セット	69,000	69,000	
牧柵支柱(下記より選択) Aパターン 単価287円 Bパターン 単価387円 Cパターン 単価404円 市販支柱 単価630円	本 (総延長÷5mの本数)	(牧柵支柱のパターン単価)		5m毎に設置
電気牧柵線 (ポリワイヤー、2段張り)	巻 (総延長÷400m×2段の巻数)	7,800		1巻：400m
コーナーポスト	本 (放牧地のコーナーの数)	656		放牧地コーナーに設置
出入り口	2セット	2,500	5,000	スプリングゲートを使用
危険表示板	枚 (設置枚数)	400		
計				

A、B、Cパターンは、前ページの電気牧柵支柱設置例による。

②鉄パイプ柵

農家の資材として利用性が高く、余りの出ることの多い鉄パイプ(単管パイプ等)を利用して物理柵を作製できます。電気牧柵やバラ線と比較して初期の設置コストが割高となるものの、耐久性が非常に高く、牛の脱柵の危険性の低い牧柵を作製することが可能です。

●鉄パイプを用いた物理柵設置例

長さ2mの鉄パイプを3m間隔で約50cmの深さまで打ち込み支柱としました。飼槽など負荷のかかる場所は、さらに間にパイプを打ち込み補強する必要があります。長さ6mの鉄パイプを横柵として利用し、地面から45cm、90cm、135cmの位置で自在クランプによって支柱に固定しました。



※設置コストの面から広範囲の放牧地に設置するには向きません。飼槽やスタンションなどを設置した集合場などで利用するのが得策です。

5

飲水器の設置

(1) 飲水の確保

黒毛和種繁殖雌牛の飲水量は夏季には35L／日に達し、放牧を行う上で飲水場の設置は絶対条件になりますが、飼養農家から離れている未利用地については、飲水の確保が困難な場合が多く見受けられます。一方、飲水を放牧地に毎日運搬すると重労働となり、そのための時間も要します。

そこで、未利用地放牧を効率的に行うためには、湧き水や雨水の集水等を利用したり、貯水タンクを設置するなど飲水を確保する方法を検討する必要があります。

飲水の確保方法には、以下のような方法があります。

- ①放牧地が飼養農家の自宅や牛舎の近隣である場合
⇒自宅の水道水を配管して給水、あるいは牛舎内の給水設備を併用する。
- ②放牧地の近くに湧き水等の水源があり、給水施設が水源より低い場合
⇒水源から給水場まで配管して自然落下により給水を行う。
- ③放牧地の近くに湧き水等の水源があり、給水施設が水源より高い場合
⇒水源から給水所へ動力を用いて給水を行う。
- ④放牧地の近くに湧き水等の水源がなく、放牧地内に屋根のある施設がある場合
⇒屋根からの雨水を集積利用して一旦貯水槽に集水し給水を行う。
- ⑤放牧地の近くに湧き水等の水源がなく、放牧地内に屋根のある施設がない場合
⇒貯水タンクを設置し、トラック等で水を運搬する。

なお、湧き水や農業用水路等を直接飲水場として利用すると、水質汚染や周辺の泥濁化につながる危険性が高くなります。このため、自然の水源を飲水場として直接利用することは避け、配管施工やホースで水を引き込み飲水器に給水することをお勧めします。

また、自然の水源は季節、天候等により利用できなくなる可能性があることや衛生的にも問題がある場合があるので、充分注意する必要があります。

(2) 設置場所

飲水施設周辺は牛の訪問頻度が高く糞尿が貯まることや、飲水の取りこぼし等により泥濁化し易いことから、飲水施設設置に当たっては充分配慮が必要です。



特に、飲水場近くに農業用水路等の水源があると降雨時に糞尿が流れ込み水質を低下させる恐れがあります。また、飲水場周辺の泥濁化は、畜産公害として周囲に受け止められ、未利用地放牧を広めるにあたり弊害となる可能性が高くなります。

このため、こうした事態を引き起こさないために飲水場の設置位置や排水路の設置、給水施設の工夫等を考慮する必要があります。

(3) 飲水施設

黒毛和種繁殖雌牛1日1頭当たりの飲水量は、春先の涼しい時期5L、夏の高温の時期35L、初秋から初冬の時期15Lが目安（福島県畜産試験場調べ）となります。例えば、夏季に牛2頭を放牧する場合、1日約70Lの飲水が必要となります。飲水を運搬し300Lの貯水用タンクを使用した場合、週に1～2回タンクに水を補給することになります。更に大きな貯水タンクを使用すれば、補給の間隔をさらに長くすることができますが、飲水が滞留している期間が長くなり水質の低下が懸念されるうえコスト高になります。このため、貯水タンクの設置に当たっては、放牧頭数や補充できる間隔を考慮し容量を選択するとともに水質が低下しにくいよう直射日光を防ぐシートを被せたり、放牧期間中に数回水槽を洗浄し新鮮な水を供給する等の工夫を行う必要があります。

なお、水槽をオーバーフロー式にすると、水槽からあふれた水により飲水場周辺が泥濁化する大きな原因となります。このため、水槽に止水弁をつけるか、排水用の溝を設ける等して、あふれ出た水を明渠等の適当な場所に逃がすことが重要です。止水弁部分には、放牧牛のいたずら防止を図るため、天板等を設置すると有効です。

(4) 飲水施設の設置例

飲水施設は水源の確保等により設置方法が異なりますが、以下に代表的な設置事例を紹介します。飲水施設の大部分は、廃材を再利用し設置コストの低減に努めるほか、泥濁化防止のための工夫も併せて行っています。

①湧き水等の自然水源を利用した事例

●給水方法および給水施設

飲水は放牧地近くの湧き水を利用しました。貯水タンクとして、廃材となっていた200Lのドラム缶を半分に切断したものを利用しています。また、湧き水からのゴミ対策のため、カゴ状コンテナを湧水口に設け、簡易なゴミ除去の工夫をしています。

飲水器への給水は貯水タンクが水槽よりも高い場所にあるため、ビニール製のホースを利用して、自然落下による給水をしています。



<ドラム缶を利用した貯水タンク>

●飲水施設

水槽は廃材のプラスチック製容器を利用して、飲水器としました。容器は約100Lの貯水が可能となります。実施農家では、2頭の肉用牛を放牧していますが、湧き水からの給水量が豊富なため水量が不足することはありません。



<プラスチック製容器を利用した飲水器>

なお、水槽には古いステンレス製の浴槽や廃LPGガスポンペを加工して利用している農家もあります。

LPGガスポンペを利用する場合、使用可能年限が過ぎて高圧検査所で廃棄処分されたものは、内部を水洗してあることからガスの残留はなく、直ぐに加工することができます。高圧検査所を通っていないものは、一度ポンペを立てた状態で水を注入して満杯にしてから横倒して、水を排出して半分以下に減ってから加工します。

●コスト

廃材を利用しているため経費はかかりませんが、同等品を購入すると以下ようになります。

水 槽	2,838円（角形つけもの容器）	
貯水タンク	54,979円	
	内訳	200Lドラム缶 43,312円
		カゴ状コンテナ 3,333円
		ビニール製ホース 8,334円
合 計	57,817円	



<浴槽を利用した飲水器>



<LPGポンペを利用した飲水器>

●その他

湧き水を利用する際は、給水管や飲水器等にゴミが混入することがないようにカゴやザルなどのフィルターを設置して除去することが必要です。

なお、水槽を移動することができない場合は、飲水器周辺の泥寧化を防止するため、飲水器に止水弁を取り付けて放流水を減らすとともに、下にスノコを置くなどの排水対策が必要です。

また、浴槽などの高さのある容器を水槽として利用する場合は、容器の底面にゴミが堆積し飲水が汚染されるため、定期的に飲水器を清掃するなどの衛生対策が必要となります。

② 飲水を運搬しタンクに貯水した事例

● 給水方法及び給水施設

飲水は放牧地周辺に水源がないため運搬し、タンクに貯水しています。飲水器への給水は貯水タンクを水槽よりも高い場所に設置できたため、自然落下により供給しています。

貯水タンクには農家の方々がもともと所有していたり、ホームセンター等で容易に入手可能なポリタンクを利用しました。



<ポリタンクを利用した貯水タンク>

● 飲水器

飲水器は廃物のドラム缶を半分に切断したものに、泥濘防止のため止水装置（フロート）及び保定用の枠を取り付け利用しました。

また、止水装置部分は牛が壊さないようカバーをしたほか洗浄が容易にできるように止水栓を取り付けました。



<止水装置付飲水器>

● コスト

飲水器	4,000円
内訳	給水用フロート一式：4,000円 止水栓：（廃材を利用） 水槽：0円（廃材を加工し作製） 保定枠：0円（ “ ” ）
貯水タンク	24,900円
合計	28,900円

● その他

貯水タンクと飲水器の配管資材は放牧地を横断しない場合はビニール製のホースで充分ですが、牛が踏む危険性が高い場合は蹄圧に強いポリエチレン製が適しています。

また、飲水施設は飲水場周辺が泥濘化しやすいことや未利用地1カ所あたりの面積が限られているうえ点在している場合が多いことから、転牧の可能性も考慮し移動可能な施設とすると有効です。

このほか、貯水タンクを設置せず水槽に直接給水している事例も多く見受けられます。水槽として廃品となったステンレス製の浴槽を使用した事例では、肉用牛2頭の放牧で週2回程度の運搬給水で間に合います。このように水槽に直接給水する場合は運搬にかかる労力を軽減するため、ある程度の容量があり、頑丈なものを利用して農家もあります。



<水槽に廃品の桶を利用>

6

その他施設の設置

(1) 牛の捕獲施設

普段から人間との信頼関係ができている牛は、頬綱（ほおづな）を付けていれば捕獲が簡単に行えることや、移動も転牧地や牛舎が近い場合は、電気牧柵線で簡易な誘導路を作成することにより可能なため、未利用地放牧では捕獲を目的とした追い込み柵や枠場は基本的には必要ありません。

しかし、人工授精等の繁殖管理や衛生管理が必要な牛を放牧する場合、捕獲施設があれば効率的な作業を行うことができます。さらに、捕獲施設は屋根やシートを被せることにより簡易な庇陰施設としての併用も可能で夏場の暑熱対策としても有効利用できます。

捕獲施設を設置する場合は、他放牧地への移動や運搬車への積み込み作業が機能的に行えるように、出入り口付近のできるだけ平坦な場所に設置すると有効です。また、捕獲時に牛がパニック性の脱柵を起こさないように、放牧地から捕獲施設への動線が、できるだけなめらかになるように牧柵を設置します。

(2) 庇陰施設

放牧牛に供用されることの多い黒毛和種は、比較的暑さに強い品種ですが、夏季の高温時期は暑熱対策として日陰ができるようにするとストレス低減に役立ちます。放牧地に隣接して樹林地がある場合は、樹林地を牧柵で囲い、放牧地の一部として取り込むことで、有効な日陰を確保することが可能です。

一方、放牧地に樹木が少ない場合は、廃材や立木を活用しシートを被せる等工夫して低コストな庇陰施設を設置することをお勧めします。

(3) 家畜運搬車

放牧に利用しようとしている未利用地が牛舎に隣接している場合は牛の移動に大きな問題はありませんが、牛舎から離れている場合には運搬の手段を考える必要があります。

専用の家畜輸送車が利用できない場合や未利用地が泥濘地していたり起伏が激しかったりと通常車両の走行に向かない場合は、トレーラー等を改造して牛の搭載部を作製し、トラクターでけん引し運搬車として利用している事例も見られます。



<多頭輸送に向く大型タイプ>



<取り回しの良い小型タイプ>

(4) 施設の設置例

以下に、家畜改良センターで未利用地に設置した分娩・哺育用施設等の設置事例を紹介します。いずれの施設も使用目的に合わせるほか、廃材や立木を有効活用し、低コストという点に留意し施工しています。

①分娩・哺育用施設

未利用地を周年放牧地として利用することから、分娩事故等の低減や作業の効率化を目的に、分娩・哺育用施設を設置しています。

●施設の概要

木造のトタン片屋根の施設で、管理施設が付帯しています。

材料は屋根の資材費以外は倒木したヒノキ等を利用しています。建設に当たっては大工の指導を仰ぎ自力施工し、コストは工賃を含んで約22万円で建設しました。



●その他

放牧地と管理施設が同じところにあるため、分娩や疾病発生時に個体管理が容易です。また、分娩後の子付き牛は時間を制限（2時間程度）し、運動を兼ねて外に出すなど牛の状態に合わせた放牧ができます。一方、暑熱時は、屋根からの放射熱があるので、風通しを良くするなどの工夫が必要となります。特に子牛は体力がないので収容しているときは注意が必要です。

②追い込み柵兼庇陰施設

放牧牛を捕獲することが困難なことや放牧地に日陰がないため、追い込み柵兼庇陰施設を設置しました。設置に当たっては放牧草が不足する時期に稲わらや乾草を保管・給与可能な施設としています。

●施設の概要

施設は木造、片屋根とし日陰が大きくでき、降雨時も庇（ひさし）の下で粗飼料給与ができるよう庇は前側にせり出しています。屋根・壁は波板を使用し、柱と梁（はり）は廃材の丸太を使用しています。設置は工賃を含んで約30万円で完成しました。



●その他

乾草を保管できるよう中2階にしたことにより、天井を設置したのと同じ効果があるため、庇陰施設としては、屋根だけの場合より効果があります。また、屋根からの雨水は、泥濘化の原因となるため、雨どいをつけています。当施設は追い込み柵と併用しており、粗飼料を給与しているときは放牧牛の追い込みを容易に行う事が可能です。

③パイプハウスを利用した庇陰施設

放牧地に日陰を作る樹木や起伏がなかったことからパイプハウスを利用し、庇陰施設を設置しました。

●施設の概要

資材には、農家でよく見かけるハウス廃材と寒冷紗（かんれいしゃ）を用い、右の写真のような庇陰施設を設置しました。また、放牧未経験牛の馴致対策等として、牛を繫（つな）いでおくことができるよう鉄パイプをマストクランプで取り付けました。

廃材を利用したことから費用はほとんどかかっていませんが、新品のパイプハウス資材を用いた場合は、約3万円のコストを要します。



●その他

今回の例では黒の寒冷紗を使用していますが、銀色の寒冷紗のほうが光の遮蔽（しゃへい）率が高いので、より高い庇陰効果を期待できます。

④孟宗（もうそう）竹製の人工授精（AI）用枠（わく）場

人工授精や簡易な治療ができるよう、牛を保定するため枠場を作成しました。

●施設の概要

支柱部分は枝を落としたクリの木を利用したり、樹木がない場合は杭を設置し、孟宗竹を針金で縛り付けて保定枠としました。

資材は自生している孟宗竹、クリの木、間伐材を用いたことからほとんどかかっていません。

●その他

放牧地に枠場を設けておくと、人工授精時の捕獲のほか、放牧未経験牛を一時的に繫いで落ち着かせる等に利用が可能です。



<枝を落としたクリの木を利用>



<杭を打ち孟宗竹を針金で縛り付け>

7 衛生対策

未利用地での放牧は普段舎飼されている牛たちにとっては大きく環境が変化することを意味します。そのため牛たちは、①入牧・終牧などの移動や群変化、②飼料や採食行動の変化、③温度・湿度・日照などの外環境の変化など多くのストレスを受けることになります。程度の差はありますが、放牧に慣れた牛であってもストレスを受けることには変わりがありません。場合によっては体調を崩すこともあります。

また、放牧地では舎外時とは異なる特有の疾病に罹ったり、雑草等による中毒の危険性もあります。

このため、放牧を実施する際には、予備放牧による馴致、入牧前の健康診断やワクチン接種など、しっかりとした衛生対策や植生の確認が重要となります。

なお、放牧後も牛の健康状態を確認するため、毎日、日常的に見回りを行うようにします。その際、草と飲水が十分確保されているか、電牧器や牧柵に異常がないかを確認し、脱柵の危険を防止することが重要です。

(1) 害虫・寄生虫対策

放牧地にはアブ、ハエ、ダニ等の吸血昆虫が生息しています。これらの吸血昆虫はピロプラズマ病や牛白血病の原因となる微生物を媒介します。また、牛の体内に寄生する内部寄生虫は糞によって排出されるため、感染牛の入った放牧地の青草には寄生虫が付着している可能性があります。駆除や予防のために、プアオン剤（牛の背に沿って投薬する薬剤）や散布剤、イヤータッグ型など様々な種類の薬剤が市販されていますので目的・用法に従って投薬します。

・ピロプラズマ病

放牧に特徴的な病気で、ダニによって媒介される原虫によって牛が貧血・黄疸・血色素尿を起こします。

放牧中に採血による貧血検査を行う他、各種予防・駆虫薬が市販されていますので、使用方法に従い2週間～1ヶ月間に1回の割合で投薬します。主に利用されているプアオン剤は一般に牛体が濡れていると効果が激減しますので、天気を確認して牛体の乾いている時に投薬します。

薬剤の種類	投与量	投与時期	薬剤名(例)	備考
プアオン剤	体重10kg当り1ml	入牧前、2週間に1回	バイチコール	外部寄生虫駆除
プアオン剤	体重10kg当り1ml	入牧前、2・8週間後	アイボメクトピカル	主に内部寄生虫駆除
イヤータッグ型	1頭当り2枚	入牧前、6ヶ月間有効	ペルタッグ	外部寄生虫駆除



<プアオン剤>



<牛の背に沿って投薬>



<殺虫剤入りのイヤータッグ>

(2) 有毒植物対策

未利用地の放牧において牛は、セイタカアワダチソウ、クズ、ヨモギ、ススキ、ササなどの雑草を好んで食べます。セイタカアワダチソウは耕作放棄地に多く見られる外来雑草です。高さ2.5 m以上にも達し、人力で草刈りを行うには大変な労力となります。牛は、このように生育の進んだ雑草でも良く採食するので、雑草を抑圧し、景観を改善します。一方、有毒な雑草は通常採食しませんが、草量が不足した場合や柔らかい草ばかりを食べたあとなどに採食することがあり、中毒を起こすことがあります。有毒雑草による中毒は、特に新規に造成した草地や野草地で多く、未利用地放牧でも注意が必要となります。予防には、抜き取りにより除去するか、牧柵で囲い、採食しないように隔離することによって中毒の防止をはかります。主な有毒植物は次の通りです。

①ワラビ

最も被害報告が多く、死亡事例も多い有毒植物です。多量に採食することにより、中毒が起こり出血、血液凝固不全をともなう再生不良性貧血を症状とします。放牧中に飼料草が不足した場合に採食することがあり、放牧後、数ヶ月経過した時期に発病する例が多くみられます。早期発見した場合には治療が可能であり、その指標としては白血球系および血小板系の検査が有効です。

②アセビ、ネジキ、レンゲツツジ

植物全体、特に葉の部分に多量の有毒成分が含まれています。中毒症状としては、運動神経系および呼吸の麻痺で、採食後4～5時間で発症しますが、快復は比較的早く、死亡する例はあまりありません。

③トリカブト

植物体全体、特に根に多量の有毒成分を含み、開花直前のものが最も危険です。神経に対する麻痺作用を起し、呼吸麻痺、心房細動を引き起こし死に至ります。

④ドクゼリ

植物全体に有毒成分が多く含まれます。早春の草の少ない時期に摂取して、中毒症状を起こす場合があります。麻痺毒で、延髄における麻痺中枢を刺激して強直麻痺を起こします。北海道、東北地方の湿地に多くみられます。

⑤イヌスギナ

アルカロイドやエキセトニンを含み、摂取すると、下痢、食欲不振、乳量の減少が見られます。

⑥チョウセンアサガオ類

全植物体、特に種子と葉に数種の有毒成分を含みます。副交感神経を遮断し、散瞳、唾液等の分泌抑制が起こります。大量に摂取すると中枢神経に対して興奮的に作用します。



< ワルナスビの花 >



< ユズリハ >

I 未利用地を放牧利用するために

また、土壌中の窒素過多により硝酸態窒素濃度の高い草が生えていることがあります。これらの草を食べると牛は急性の中毒を起こし、場合によっては死亡することがあるので、施肥を行う場合は窒素過多にならないよう注意する必要があります。

参考文献

農林水産省生産局 草地管理指標－草地の維持管理編－（平成18年5月）

●主要な草地の有毒植物

科 名	種 名
キ ク 科	ノボロギク、ハンゴンソウ、マルバダケブキ、キオン
ナ ス 科	イヌホオズキ類、チョウセンアサガオ類、ワルナスビ、ハシリドコロ
スイカズラ科	(キンギンボク)
ツ ツ ジ 科	(アセビ)、(レンゲツツジ)、(ネジキ)、(シャクナゲ類)、 (ハナヒリニキ)
ドクウツギ科	(ドクウツギ)
イチヤクソウ科	イチヤクソウ
セ リ 科	ドクゼリ、オニミツバ
セ ン ダ ン 科	(センダン)
ユ ズ リ ハ 科	(ユズリハ)、(エゾユズリハ)
トウダイグサ科	タカトウダイ
キンポウゲ科	ウマノアシガタ、キツネノボタン、エゾキンポウゲ、ニリンソウ フクジュソウ、トリカブト類、ルイヨウシュウマ、カラマツソウ オウレン、オキナグサ
ヤマゴボウ科	ヨウシュヤマゴボウ
ケ シ 科	クサノオウ、キケマン、タケニグサ
マ メ 科	タヌキマメ
ユキノシタ科	(アジサイ)、(ガクアジサイ)
シ キ ミ 科	(シキミ)
イ チ イ 科	(イチイ)
ソ テ ツ 科	(ソテツ)
キョウチクトウ科	(キョウチクトウ)
ユ リ 科	バイケイソウ、スズラン、エンレイソウ、キンコウカ
サ ト イ モ 科	コウライテンランショウ、ミズバショウ、ザゼンソウ
コバノイシカグマ科	ワラビ
ト ク サ 科	イヌスギナ、トクサ

注 () は木本を示す。

(3) その他

●入牧時の管理

入牧の前に牛の状態を良く観察し、病気や怪我のない健康な牛を選びます。月齢、体格、放牧経験の有無なども考慮し、放牧によって作られる新しい群内での牛の衝突や負け個体等が発生しないよう注意します。

●日常的な管理

放牧中は環境の変化に伴うストレスなどが多く、疾病が発生する危険性があります。このため、日常の観察では①急激にやせたり、歩き方が変な牛はいないか、②糞の状態は正常か、③鼻水やせきをしていないかをチェックします。また、妊娠牛を放牧している場合は発情行動がないかも併せて確認します。なお、健康状態の変化は毎日確認することにより判別できるので、観察を怠らないようにします。

●終牧時の管理

入牧時に害虫対策等を行えば予防できますが、放牧中にピロプラズマ等の伝染性疾病に罹患していないかを確認するため、終牧時にも検査を実施すると疾病を蔓延させないために有効です。

Ⅱ 未利用地を放牧地として有効活用するために

1 放牧地の草地化

水田や畑跡地など耕作を止めてから何年も経過した未利用地には、ヨモギやクズ、ススキ、セイタカアワダチソウなどの野草が繁茂している場合が多くみられます。これらの野草の大部分は放牧された牛が好んで食べ、牧草と同程度の栄養価を含むものもあり、野草だけで放牧することも可能です。

しかし、野草は牧草に比べて再生力が劣り生産力も低いため、永続的に放牧に利用するためには、牧草を播種することが有効です。この場合、土地の状況を見ながら、極力手間をかけずに草地化を図っていくことが必要となります。なお、牧草の定着化は土壤浸食を防ぐ効果も期待できます。

主な野草と牧草の粗蛋白質と栄養価（乾物中%）

草種	TDN	CP
ススキ（出穂期）	53.4	8.0
ヨモギ	73.9	19.3
クズ	50.9	16.6
オーチャードグラス（1番草開花期）	57.4	9.1
ペレニアルライグラス（1番草開花期）	57.9	9.6

（日本標準飼料成分表（2001年版）より抜粋）

●草地化の方法

未利用地を草地化する方法には、①表層を破碎し追肥・播種を行う簡易更新、②全面的に土壤を反転し耕起・施肥・播種を行う完全更新、③蹄耕法の大きく分けて3つの方法があります。草地化に当たっては、草地の利用目的と利用計画に基づき、費用を算出し更新方法を検討する必要があります。

●草地化の時期

草地更新は牧草の定着が良い秋を推奨します。春の場合、前植生の雑草が牧草を覆うほどに繁茂し、牧草の播種後、定着に期間を要します。

なお、荒廃期間が長い未利用地では、周囲の環境にも左右されますがイナゴ等の害虫の密度が高くなる場合があります。このような場合は、秋季に草地化すると発芽した新芽が害虫の食害に遭い、壊滅状態になる可能性があるため、草地化の更新時期は害虫が発生する前又は発生密度が低い春にする必要があります。



<イナゴの食害にあったササ>

●雑草対策

未利用地から草地化するに当たり、強害雑草が繁茂する場合があります。

対応策として、牧草と雑草の再生力の違いを活用する方法があります。具体的には放牧頭数を増やして放牧圧を強くしたり、春先の草の発育が良い時期は刈り取りを行う等の管理方法で、牧草の草高を低い状態で利用することで、再生力の強い牧草を優勢にし、雑草を減少させます。対策を行っても雑草が増加する場合は除草剤散布を行います。

● 施 肥

放牧地への施肥は長期にわたって安定した牧草生産と牧養力の継続を目的に窒素、リン酸、カリウム、マグネシウム、カルシウムを主体とし、必要に応じて微量元素（銅、鉄、亜鉛、イオウ、マンガン、ホウ素等）を化学肥料や家畜糞尿由来堆肥等を用いて適量を施用する必要があります。

施肥量は、放牧後半期に必要な草量を確保するための量とします。放牧地の場合、排糞・排尿による肥料成分の還元があるため、採草地に比べ施肥成分量を減らすことが可能ですが、具体的な施肥量については放牧地の状況により異なるため、草地管理指標等を参考に、地域での推奨量を施肥することを薦めます。家畜改良センターの実施例（熊本県内）では、ふすま等の補助飼料を1日1kg給与する放牧地では、春と秋に硫酸を10a当たり10kg投入しています。

（１）簡易な草地化

未利用地を草地化するには、完全更新のような方法では経費が嵩み手間がかかります。そこで、極力手間をかけず簡易な方法で牧草が定着する方法を紹介します。

簡易な草地化の手順として、はじめに未利用地に繁茂した野草等を牛に採食させます。その後、牛を移動し食べ残した野草等の残渣ごとロータリーやディスクハロー等の管理機械で地表面を浅く起こし、土壌露出度を高めたあと牧草を播種・鎮圧します。実施時期は牧草の定着がよい秋に行い、翌春から放牧利用します。発芽後は牧草と雑草が競合しますが、短草利用することで牧草が優勢となります。

家畜改良センターの実施例（青森県内）では、ヒメムカシヨモギやアレチノギク主体の畑・水田跡地（54a）に2頭の牛を1ヵ月間放牧した後に、ディスクハローで土壌露出度を高め牧草（ペレニアルライグラス・クローバー）を播種しました。牧草の定着は良く、翌年からは放牧頭数を2頭から3頭への増頭に取り組むことができました。また、スプリングフラッシュ時には余った牧草の収穫も可能となっています。（取組事例4（畑跡地）参照）



<放牧前の状態>



<ディスクハローで土壌露出後>



<放牧三年目>

（２）蹄耕法による草地化

蹄耕法は、不耕起造成手法で放牧牛を活用した草地化技術であり、耕起造成のような土壌流出が少なく、低コストで牧草の定着化を図ることができます。

蹄耕法の手順として、はじめに未利用地の野草等を牛に採食させます。その後、放牧地に施肥と牧草の播種を行い、牛の踏みつけにより牧草種子を土壌に定着させます。牧草の定着後は放牧を継続することにより、再生力の旺盛な牧草主体の放牧地に転換することができます。

蹄耕法による草地化技術は、水田跡地での利用のほか、急傾斜地、石礫地などの作業機械が使

Ⅱ 未利用地を放牧地として有効活用するために

えない土地であっても低コストで草地化を図ることができる技術です。

未利用地に適正な牧草として、オーチャードグラス、チモシー、ペレニアルライグラス、トールフェスク、シロクロバなどがあげられます。特に排水の悪い場所に播種する場合は、耐湿性の優れるイタリアンライグラス、レッドトップ、リードカナリーグラスが有効です。

家畜改良センターの実施例では、30aの水田跡地に牛2頭を1ヶ月間放牧することでヨシ、ヨモギ等の野草が多く生えていた荒廃地も不食草以外はほとんど採食されました。なお、茎が太いなどの不食草は刈り取り等の除去処理を行う必要はなく、放牧牛による倒伏などにより減少します。

その後、草地化を図るために排水の良い場所にはオーチャードグラスを、排水不良な場所にはイタリアンライグラスを播種し、継続して放牧を行い蹄耕法による牧草の定着が図られました。

なお、放牧地に設置した飲水場周辺は特に泥濘化しやすく、排水不良な草地となりやすいため、牧草の定着が難しくなります。牧養力を高めるためにも、排水対策と併せた草地造成を行う必要があります。



<草地化前の水田跡地>



<蹄耕法により草地造成した放牧地>

2

その他

●保 険

何らかの理由で脱柵等が発生し、放牧牛が周辺の住民等に危害を加え損害賠償を求められた場合の備えとして、損害賠償保険等に参加すると安心です。

未利用地放牧では下記のような事例がありますが、詳細については各地区の農協担当者や最寄りの保険会社等と相談してください。

<例>

①対象損害保険会社

(株) 損害保険ジャパン

②保険の種類

施設賠償保険

③補償対象

放牧牛が放牧柵を越え、近隣施設や人に危害を加え、法律上の損害賠償請求を負った場合に保険金の支給がなされる。

④補償内容

対人：1億円　　1事故につき3億円

対物：1事故につき1億円

⑤保険料の目安

1aあたり720円

Ⅲ 取り組み事例

1

耕作放棄水田での取り組み（福島県鮫川村）

農家の飼養形態 : 繁殖経営
飼養頭数 : 黒毛和種45頭

①取組の経緯

過去に繁殖雌牛を公共牧場へ放牧した際、飼養管理の効率化や繁殖成績の向上などが図られ、放牧に興味を持っていたところ、未利用地放牧を推進している村役場の担当者から、耕作放棄されている水田を利用した放牧について紹介を受けました。

実施に当たっては、村役場や家畜改良センターの技術指導を受けられることや牛舎周辺に耕作していない棚田を保有していたことから当該地を活用した放牧に取り組むこととしました。

②実施状況

	開始当初	現在
放牧前の状況	耕作放棄水田	
放牧面積	1 ha	2 ha
放牧対象牛	繁殖雌牛、子牛及び育成牛	
放牧頭数	5頭	15頭
飼養頭数(成牛)	23頭	25頭
放牧形態	昼夜放牧(5月～12月)	
草種	雑草、葦、篠竹	ケンタッキーブルーグラス イタリアンライグラス

③放牧牛の様子

放牧地は、中山間の傾斜部にある棚田を利用し、牛舎と隣接した場所に設置しました。放牧開始前の雑草が繁茂した水田も、2週間程度の放牧で雑草がほとんど採食されました。棚田の傾斜地であっても放牧牛は問題なく移動し、草のある場所を回りながら耕作放棄水田をきれいにしていきました。

泥濘化した排水不良な場所では、ひざまで脚が入ってしまうこともありましたが、力強い足腰で移動していました。



<草丈の高い葦なども首を伸ばして食べます>



<排水不良な場所はぬかるんで足下が沈みます>



<棚田の傾斜部分も問題なく移動します>

④設置コスト

品目	金額(円)
電気牧柵経費	90,000
水飲場経費	0
消費税	4,500
合計	94,500

牧柵は、市販の簡易電気牧柵システムを使用し、グラスファイバーポールで外周を囲み、コーナーやゲートは絶縁木を利用して支柱の強度を高めました。電牧線は2段張りで牛舎との隣接部分にスプリングゲートを設置しました。

水飲場は廃材のプラスチック製容器を利用し、近くの湧き水をホースで引き入れて導入経費の節減を図っています。

耕作放棄水田（約1ha）に電気牧柵を設置するため、県や村の職員、生産者が協力し、7名で2時間の労力を要しました。



<2段張り簡易電気牧柵システム>



<廃材プラスチック製容器の水飲場>

⑤牧草の導入

導入した牧草は、蹄傷耐性が高く永続性の特性を持つケンタッキーブルーグラスを蹄耕法により播種しました。なお、泥濘化する排水不良な場所には、初期生育の良いイタリアンライグラスを手動播種機で混播しています。イタリアンライグラスは発芽後の耐湿性が高く、簡易に草地造成することが可能な品種です。



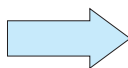
<手動播種機による播種作業>

⑥放牧の効果

泥濘化した排水不良な耕作放棄水田は、初期生育の優れたイタリアンライグラスを播種することにより、栄養価の高い放牧地へと転換することができました。



<排水不良な耕作放棄水田>



〔ケンタッキーブルーグラスとイタリアンライグラスを混播して草地化を図る〕

⑦農家の感想

・良かった点

雑草が繁茂していた耕作放棄水田も放牧牛が食べてきれいになりました。また、繁殖牛が放牧地で運動することにより足腰が丈夫になり、発情行動が明確になりました。今後は分娩も楽になるのではないかと期待しています。

・問題点（難しかった点）

泥濘化の問題については完全に克服できていませんが、しっかり明渠を設置し、時間をかけてほ場を乾かすことで対応していこうと考えています。

2

耕作放棄水田での取り組み (熊本県和水町)

農家の飼養形態 : 繁殖経営

飼養頭数 : 黒毛和種および褐毛和種30頭 (うち成雌牛25頭、育成牛5頭)

①取組の経緯

農地整備 (10年以上前) した耕作されていない水田があり、管理に悩む水田農家と畜産農家、農協が協力し、放牧牛によって、耕作放棄水田を美しい景観に回復させ、子ども達の情操教育等に役立てようと放牧に取り組み始めました。

放牧開始2年目に放牧地を拡大するとともに、現在は放牧を活かした自然や景観の維持活動に取り組んでいます。

②実施状況

	開始当初	現在
放牧前の状況	耕作放棄水田	
放牧面積	65 a	170 a
放牧対象牛	妊娠が確定した繁殖牛が対象	
放牧頭数	夏：2頭 冬：2頭	夏：6頭 冬：3頭
飼養頭数(成牛)	14頭	25頭
放牧形態	昼夜放牧	周年
草種	レンゲ、スズメノテッポウ等	ギニアグラス、バヒアグラス等の他、冬季用としてイタリアンライグラスを播種

③放牧牛の様子



<放牧地で子牛が生まれました>



<水田に隣接するクヌギ林を電牧線で囲って庇陰林として利用しています>

④設置コスト

品目	金額(円)
電気牧柵経費	107,600
給水ホース等	7,600
消費税	5,800
合計	121,000

⑤牧草の導入

導入した牧草は、夏草としては暖地型のギニアグラス、バヒアグラス、キシウスズメノヒエ、センチピードグラス、冬草としては早晩生を組み合わせるイタリアンライグラスを播種しました。特にギニアグラスとイタリアンライグラスは自然下種により翌年発生させています。また、早春と晩秋用に寒地型のトールフェスク、レッドトップを播種し、食草の季節的な安定化を図っています。

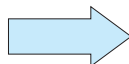


<定着したバヒアグラス>

⑥放牧の効果



<放牧開始直後>



<約2年後。バヒアグラス、センチピードグラス等が定着>



<普及活動の一環として現地検討会を開催>

⑦農家の感想

・良かった点

牛舎にいる時よりお産が楽になり、放牧地でお産した際も分娩事故等はありませんでした。また、多くの方が見学に来られ、放牧継続の励みになっています。

・問題点(難しかった点)

水田は水はけが悪いので、土壌を乾燥させるのに時間を要しました。また、周年放牧を目指しているため、冬期間に安定した草量を確保できる牧草を検討中です。

3

果樹園（みかん園）跡地での取り組み（熊本県山鹿市）

農家の飼養形態 : 繁殖経営

飼養頭数 : 黒毛和種および褐毛和種17頭（うち成雌牛12頭 子牛5頭）

①取組の経緯

長年守り続けていたみかん園を、高齢となったため廃園することとしました。ただ、そのまま廃園することは忍びがたく、地域のために何か有効な活用方法はないかと考えていたところ、未利用地放牧の実施例を見て、当該地でも放牧ができるのではと思い放牧に取り組み始めました。

②実施状況

	開始当初	現在
放牧前の状況	みかん園跡地	
放牧面積	70a	75a
放牧対象牛	妊娠が確定した繁殖牛が対象	
放牧頭数	夏：3頭 冬：2頭	夏：4頭 冬：2頭
飼養頭数(成牛)	11頭	12頭
放牧形態	昼夜放牧 周年	
草種	雑草、果樹の葉	ギニアグラス、バヒアグラス等を播種

③放牧牛の様子



<みかんの枝や葉も好んでよく食べます>

④設置コスト

品目	金額(円)
電気牧柵経費	100,000
水飲場経費	9,500
消費税	5,500
合計	115,000

⑤牧草の導入

導入した牧草は、夏草としては暖地型のバヒアグラス、センチピードグラス、ギニアグラス、冬草としては早晩生を組み合わせ、イタリアンライグラスを播種しました。特にギニアグラスとイタリアンライグラスは自然下種により翌年発生させています。また、早春と晩秋用に寒地型のトールフェスク、レッドトップを播種し、食草の季節的な安定化を図っています。

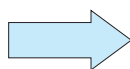


<作業道に定着したバヒアグラス>

⑥放牧の効果



<放牧開始時。葉が茂っているみかんの木>



<約2年後。葉を食べられ枯れたみかんの木。樹下の雑草が食べられ、バヒアグラス、センチピードグラス、ギニアグラス等が定着。>

⑦農家の感想

・良かった点

台風の日も冬の冷たい雨の日も放牧牛は平気で、牛舎にいるより元気となりお産が楽になりました。

・問題点（難しかった点）

みかん園は土壌が乾燥しやすくシバ型牧草の定着に時間を要します。また、周年放牧を目指しているため、冬期間に安定した草量を確保できる牧草を模索中です。

4 畑跡地での取り組み（青森県十和田市）

農家の飼養形態 : 繁殖経営

飼養頭数 : 黒毛和種 22頭（うち成雌牛 11頭 育成牛 3頭 子牛 8頭）

①取組の経緯

牛舎近くに放牧地が無く、これまで公共牧場を利用していましたが、公共牧場では種付け等の繁殖作業を行うことが不可能なため、繁殖牛を放牧する際には受胎させる必要がありました。このため、分娩後受胎確認までは牛舎内で管理しなければならず、牛舎スペースがとられる上、管理作業や発情確認に手間がかかっていました。また、放牧後も分娩1ヶ月前までには牛舎に収容する必要があり、増頭を図りたいという意向はあるものの既存牛舎では対応不可能な状態でした。

一方、近隣の農家で水田跡地を利用した放牧に取組む事例があり、牛舎の管理作業の軽減が図られている上、脱柵等も発生していませんでした。そこで、牛舎周辺に畑や水田の休耕地があり、地権者の理解も得られることや、技術指導も家畜改良センターから受けられることから、牛舎の管理作業の軽減や今後の繁殖牛の増頭に備え未利用地放牧に取組むこととしました。

②実施状況

	開始当初	現在
放牧前の状況	水田・畑跡地	
放牧面積	54a	94a（40a拡張）
放牧対象牛	分娩後、哺乳が終了し、交配対象の繁殖牛を放牧	
放牧頭数	2頭	2～5頭
飼養頭数(成牛)	7頭	11頭
放牧形態	昼夜放牧	
草種	雑草（ヨモギ、スギナ等）	チモシー、オーチャードグラス等を播種

③放牧牛の様子



<落ち着いてくると採食行動を開始>

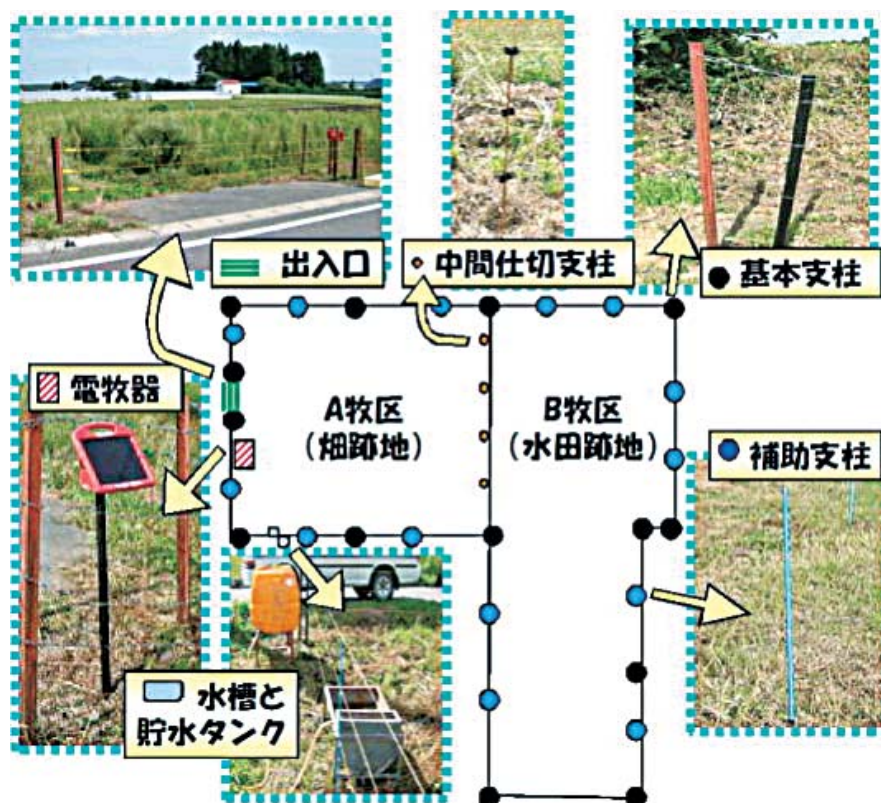


<背丈の高い草も気にせず食べ進み牛道を形成>

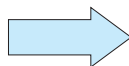
④設置コスト

品目	金額（円）
電気牧柵経費	136,758
水飲場経費	17,600
消費税	7,718
合計	162,076

<牧柵等の設置>



⑤放牧の効果



未利用地放牧の効果は、未利用地の状況や放牧牛の環境適応力等により異なってきますが、取り組み農家では蹄耕法による牧草播種を実施し、2年後には上の写真のように景観も良くなりました。

⑥農家の感想

・良かった点

更禱（こうじょく）作業等の管理作業の軽減、景観の改善、牛の健康状態の改善、管理コストの軽減等を図ることができました。

・問題点（難しかった点）

牧柵設置や牛の電牧馴致については、容易に技術習得できたが、放牧地面積を拡大しようとしたところ、周辺住民や地権者の理解が得られないことがありました。

5

牛以外の家畜(ヤギ)を用いた取り組み (長野県佐久市)

①取組の経緯

家畜改良センター長野牧場でヤギによる耕作放棄地や未利用地の草生管理の実証試験を開始することとなりました。そこで、繫牧(けいぼく)用の道具を作成するとともに、実証展示ほ場として牧場近隣のスキー場で放牧を行いました。

②実施状況

	開始当初	現在
放牧前の状況	スキー場の斜面地。春～秋は藪となっており、イノシシが山から下りてくる状況となっていたため、定期的に草を刈り取っていた。	
放牧面積	60a	60a
放牧対象ヤギ	ザーネン種(去勢)	
放牧頭数	2頭	2頭
放牧形態	繫牧	
草種	野草地	野草地

③放牧牛の様子

繫牧開始直後はブヨ等により耳や脛(まぶた)が腫れるなどヤギにとってストレスの多い状況でした。しかし、虫除け対策としてハーブ(ペパーミント)をアルコールに溶かしたスプレーやハーブをワセリンに練り込んだものをヤギの体に付着させることで虫害は軽減させることができました。繫ぎ換えの間隔としては8月上旬までは草の状態や伸びが良好であるため3～4日間隔で十分でしたが、8月中旬以降は草の状態が悪くなったため、2日間隔で行わざるを得ない状況になりました。

雨天時に杭が緩み、1頭逃げたことがありましたが、杭の抜けていないもう1頭のそばにおり、遠くに逃げて行くことはありませんでした。



<自家製の繫牧具>

④設置コスト

品目	金額(円)
杭、ロープ材料費	5,000
水容器及び枠作成経費	3,000
消費税(税込み)	0
合計	8,000

経費は2頭分、繫牧具等は材料費のみ

⑤草地化

ヤギは草地化された牧草地よりも野草地のような多様な草種を好むため、牧草種子を播種してもあまりメリットがありません。

⑥放牧の効果

2～3日繋牧することでロープの届く範囲は地面が見える程度にまで、野草がなくなりました。このことを繰り返しながら移動することで、秋口には繋牧しつつ移動した場所と繋牧を行わなかった場所では野草の密度や高さにおいて歴然とした差が見られました。

杭の移動を繰り返すことによってスキー場斜面の藪がなくなり、藪に沿って降りてきていたイノシシも下りてこなくなりました。

⑦スキー場管理者の感想

・良かった点

食べ残した草であってもロープによって草がなぎ倒されるため、草刈りの手間が省けました。当該地は夏期はトレッキングコース等として利用しているので、藪がなくなることによる安心感や繋いであるヤギと触れ合えると来客に好評でした。

・問題点（難しかった点）

当該地が山間部であったため、ブヨ等の害虫が多くヤギが順応するまでの間ストレスが多いようです。また、地面に瓦礫（がれき）が多く、杭が歪（ゆが）んだり曲がったりすることが起こり、頻繁に杭を刺し替える手間が大変（特に雨天時）でした。

日本の畜産 改良と技術で育てます



家畜改良センター技術マニュアル 20
未利用地を活用した放牧技術マニュアル
発行／独立行政法人家畜改良センター
発行日／平成21年3月
印刷所／有限会社 共立印刷所
