

蹄耕法による草地造成法

誌名	農業技術
ISSN	03888479
巻/号	266
掲載ページ	p. 279-282
発行年月	1971年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波事務所
Tsukuba Office, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat



蹄 耕 法 に よ る 草 地 造 成 法

堀 野 厚

はじめに

一般的に草地は、自然草地と人工草地に大別される。家畜を経済的に飼育するには人工草地の造成が必要である。人工草地はさらに集約草地と改良草地に区分することができる。集約草地は造成費が高くつくため経済性の高い乳用牛を対象としなければならない。改良草地は造成費が安いことから、経済性の低い草食性である肉用牛、めん羊を対象として造成されることが多い。改良草地を簡易草地と称し、主として放牧利用を目的とした草地のことである。改良草地造成方法として蹄耕法（ニュージーランド方式）が導入され、各地で相当高く評価されている。農林省福島種畜牧場においても、昭和38年より肉畜資源をより省力低れんに生産するひとつの方向として、高原や丘陵地帯の畜産の土地利用を目的にした家畜を繁殖に供用しながら草地を造成する蹄耕法二重放牧方式の実験展示を行ない、そのつみ重ねを基礎として現在これを事業化しており、成果をあげているので、その間の経緯についてのべてみたい。

- 1) 実験場所 福島県西白河郡西郷村福島種畜牧場
- 2) 地形 那須連山より東方に展開する標高600~800mの裾野台地で、全体的に東に緩傾斜した起伏地である。
- 3) 地質土壤 地質は復輝石安山岩を基岩とする第3紀層で、何回かの火山噴出物で厚く覆われている。土壤は那須火山の非固結性火成岩で黒褐色の腐植含量が多い。pHは5.7~6.0 (H₂O), 磷酸吸収係数は1,700~2,900。
- 4) 気象 年平均気温は11.2°Cで仙台に近似している。最高気温は32°C, 最低気温-13.4°C, 降水量1,650mm, 初霜10月17日, 晩霜5月11日, 無霜期間161日, 初雪11月25日, 晩雪4月11日, 根雪期間1月10日より65日間, 積雪は50cm程度である。
- 5) 植生 明治31年以来、軍馬の野草放牧地として利用され、植生は全般に退行変遷を示し、カツワの優占が特徴的である。植生型は温帯性低山地帯植生型に属し、原型からはかなり退行変化をきたしている。ススキ型が退行してササ型となっており、草種は30科73種と、比較的単純である。雑木1,300本/ha, 野草5~10t/haである。

蹄耕法による牧草化の基準

蹄耕法とはどのくらいの強度な放牧で牧草化することができるかは、以下の基準によって判定する。

評点5 (確実に着床発芽して成功する) : (1) グリーン(緑色の採色残部)が認められない。(2) 植物遺体(枯茎葉)が採食される。(3) 地表はいたるところ露出攪乱される。

評点4 (植物遺体の堆積が厚くないかぎり、一応成功) : (1) グリーンは認められない。(2) 植物遺体は残存している。(3) 地表は部分的ではあるが、露出攪乱される。

評価3 (部分的に牧草化しうるが、管理でよくなる) : (1) グリーンが残存して食草茎葉の硬化部および不食草の1部が残存している。(2) 地表の露出攪乱がわずかにみられる。

評価2 (この基準以下では高度な技術がないと草地化できない) : (1) 不食草が部分的に採食されている。(2) 食草は繰返し採食されている。(3) 地表の露出攪乱は特殊の場所以外は認められない。

評価1 (草地化できない) : (1) 不食草は試食程度で採食されない。(2) 食草は不食部はひとつおき採食されている。

評価0 (草地化できない) : (1) 最も嗜好性のよい草の可食部分のみ採食している。(2) 植物遺体の堆積がきわめて厚い。

蹄耕法の強度と牧草化の判定要素としては、①嗜好性、②不食草、③植物の残存グリーン、④枯茎葉等の植物遺体、⑤地表攪乱の5項目の消長変化を追跡して「0~5」の6階梯で表現した。

和牛による採食は好嗜草の好嗜部位からはじめられ、放牧の強度がすすむにつれて、明らかに採食部位に一定の順序が認められ、いくつかの段階にもとづいて採食する。

出現草種70種類のうち、採食しなかった草種は少なく、普通不食草、不食部位とされているものでも重放牧によって漸次採食される。

牧柵を設定したのち萌芽野草を採食させると、容易に良好な播種床ができる。

雑木、ササ等の密生地では重放牧といえども牛の歩行路は限定され、万遍なく蹄耕を受けることができないの

で、刈払または火入れ作業が必要である。

ここで示した評価「5～0」の6階梯のうち、いわゆる重放牧の概念に該当し、牧草化できるものは「5～3」の3階梯と考えられ、評価2以下では蹄耕法に対する高度な管理技術がないかぎり草地化することは不可能である。

施肥量および播種量

1) 施肥量 (成分N66, P_2O_5 170, K_2O 66kg/ha) 化成肥料 (11:15:11)600kg, 熔燐400kg, 炭カル2,000kgであった。

2) 播種量 ha当り播種量は、草種別にみると、オーチャードグラス20kg, ラジノクローバー3kg, ペレニアルライグラス20kg, シロクローバー3kg, イタリアンライグラス10kgとなり、合計56kgであった。

植生型による蹄耕法の難易

ササ型, ササの種類によって異なり、また草丈によっても異なる。草丈の高いほど茎の太さが増して採食できなくなる。低丈なミヤコザサ, クマイザサ, アズマザサ等の群生地は最も容易で、高丈のメダケ(シノダケ), ネマガリダケ等は火入れの予措なしでは困難である。

ススキ型, 純ススキ型またはそれに近いタイプがすべての植生型のうちで最も容易とみられ、他のタイプとの混合亜型になるほど、食尽する速度は鈍くなるが、短草型(シバ, スゲ類)はさほど困難ではない。

雑草型, ワラビ型はワラビの密度の高いほど困難で、めん羊のみの重放牧では不可能である。

雑灌木型, 喬木稚樹林は純灌木林より容易であるが、いずれにせよ密生林地では刈払火入れの予措なしでは困難である。重放牧のみではどうしても蹄耕のおよぼない地積が生じる。無理に過密に放牧させても家畜の歩行は同じところに一定してしまう。この現象は高丈のササ密生地においても同様である。

総括的には種類組成の単純な植生は複雑なものより容易で、短草型より長草型が草地化するに容易である。

蹄耕法は、いずれの植生型でも適当な予措(火入れ, 刈払)をとまえば、充分適用できるものである。なかでも堆積された植物遺体は牧草の発芽に大きな障害となり、これには火入れが最も効果的である。

喬木樹林の庇蔭度は25～30%程度とすることがのぞましい。60～70%でも草地化そのものには支障がないが、乳用牛の放牧では嗜好性を低下させる。

造成草地の植生と管理利用

蹄耕法による造成後の植生は、7月中旬に播種したものが約1ヵ月後に700kg/10aの生草を生産し、うち77%は牧草量で充分に放牧可能な状態となる。

これが翌春には、普通の牧草地に比べて少しのそん色もない生産力を示し、牧草率は97.5%に達した。しかしマメ科は期待するまでにいたらなかった。

優勢な牧草はイタリアンライグラスとラジノクローバーでオーチャードグラスは越冬後に旺盛となり、このような草地に和牛を放牧すると、盛んに牧草をほしがり、そのためしばしば脱糞することがある。和牛放牧に好適な草種をとり入れる必要がある。

放牧, 播種後30～40日の初期生育期に和牛を放牧すると根まで抜いてしまう現象がみられ、初期の放牧管理に充分注意することが肝要である。めん羊の放牧についてはそのようなことは認められず、安全である。

落葉, 初冬にカシワ, ナラ等の庇蔭林からの落葉が大量に堆積するが、季節風によって根雪前に完全に飛散してなくなる。重放牧の不徹底による灌木野草枯茎葉は堆積の要因となるから、気をつけねばならない。

放牧による利用管理

利用管理, 蹄耕法によって造成された草地の造成当年, および翌年の放牧利用状況は、普通秋播草地は年内1～2回放牧する。再生野草は播種直後でも翌春でも出現するから、放牧の繰返しと追肥によって、牧草と野草の競合抑制につとめねばならない。

放牧頭数は1ha当り和牛270頭, めん羊2,800頭の収容力を示したが、當場では同条件の草地ではめん羊3,000頭が普通であるから、すでに同程度以上の牧養力を示している。また野草放牧では和牛240頭が限度とみられるので、この場合はめん羊3,000頭の牧養増となった。

放牧方法は家畜は昼夜全放牧で濃厚飼料無給与で、放牧期間中は一度も畜舎に収容しない。全面的な放牧依存方式である。

肥培管理, 利用回数が多いため、造成当年の秋期に追肥を行ない、他は翌春および夏期に追肥する。表面攪乱による牧草栽培は土壌の性質から燐酸を多く、窒素については野草との競合緩和の点から少なくする。追肥は表面播種放牧利用条件から基肥よりも重視することが大切である。

追肥は、秋季9月中旬に、それぞれha当り、化成200kg (成分はN22kg, P_2O_5 30kg, K_2O 22kg), 春季は4月上旬に化成400kg, 熔燐100kg, 炭カル800kg (成分: N52kg, P_2O_5 85kg, K_2O 44kg), および夏季8月下旬に、化成200kg, 熔燐105kg (成分: N26kg, P_2O_5 32kg, K_2O 22kg)を施用する。ha当り追肥の合計は、化成800kg, 溶燐205kg, 炭カル800kgとなり、その成分はN100kg, P_2O_5 147kg, K_2O 88kgとなる。

蹄耕法の施業設定

火入れ(野草地予措)：火入れは枯茎葉焼却のため、野草冬枯期の早春期(3月下旬～4月中下旬)に行なう。

予備放牧(重放牧蹄耕)：これは野草の積極的放牧利用で、野草伸長期の6月上旬～7月中旬に行なう。

本放牧(重放牧蹄耕)：これは重放牧施肥播種踏付で野草最盛期から衰退初期にわたる7月中旬～9月中旬に行なう。

造成後管理(管理放牧)：牧草野草の競合を抑制することで、牧草初期生育、野草再生期の8月下旬～10月下旬に行なう。

造成予定地の火入れは、飛火延焼の危険性がきわめて大きいので、隣接境界には10～20mの防火線帯を設定したのちいっせいに火入れする。火入れによる枯茎葉の焼却は、播種床のクリーニングに役立つ。草地造成には、火入れをしない場合にはha当り成和牛350頭の延放牧頭数を必要とするが、火入れ実施区では1/2の180頭で同程度の草地化ができ、火入れの効果は顕著なものである。火入れをしない場合は、①青草に枯茎葉が混在するため牛の採食度を低下させる。②播種床のクリーニングができないため牧草種子の定着が妨げられる。③枯茎葉処理のため重放牧の強度が必要で、これがため家畜の栄養維持が困難となる。このような理由から、火入れの可能な場所においては、火入れの効果を活用することが望ましい。

火入れ後、再生野草が放牧可能な状態に伸びるまでのあいだに牧柵を設定する。牧柵には各種各様の仕様があるが、利用目的や立地条件家畜の種類等によって合理的な、しかも低れんで取扱容易なものを選定する。支柱材の強度は、鉄線柵の場合3×40%L型鋼で充分である。支柱の地下部は40～60cmあればよい。地上部は1～1.3m間隔2.5mとし、牧柵線は有刺鉄線(#12～#14有刺間隔7.5cm)4～5段張り、和牛の脱柵防止ができる。場所によっては支柱をコンクリートで固める。

水飲場は立地条件により異なるが、沢水または湧水を利用するのがよい。場所によっては飲水用ダムか二重ビニール等で貯水する。高台地に導水する場合には、条件さえよければ無動ポンプを取り付けるとよい。牧区のなかではドラム罐を長形二ツ切りにしたものを2～4個連結して移動できるようにしておくといよい。

給塩は固形塩を装着する枠を作り、立木に固定しておくか、塩台を水飲場の附近に備えつけ自由に与える。

蹄耕法二重放牧

予備放牧は火入れ後60～70日ごろ、野草が十分に伸長したら放牧を開始する。野草の伸長速度の最も旺盛な

6月上旬～7月中旬を予備期間とし、この時期は牛を野草放牧のみで飼養することができる。野草の伸長期に牧草を播種すると激しい競合を招き、放牧のみではコントロールすることが困難となるから、牧草播種は避けたほうがよい。

予備放牧の終了後15日目ごろから、第2回目の放牧である本放牧に移行し、ここで重放牧として野草を食尽させる。本放牧の適期は7月中旬すぎで野草の生育頂点に達する直前からがよい。本放牧の強度は前述の判定評価「3」程度で差し支えない。予備放牧で採食された再生野草は野草の伸長期でありながら、二番草のようなもので、産草量は少ないが、嗜好性に富み、よく採食するため、家畜の移動も活発化して蹄耕処理ができる。この時期に播種を行なうが、野草はすでに最盛期から衰退期にうつり、再生力が急激に鈍る。一方牧草はむしろ高温期を過ぎて生育期に入るため、両者の競合には牧草のほうがきわめて有利となる。牧草の播種時期の目安としては、一応原植生の荒廃あるいは地表に形成されているマットの攪乱の状態から判断して、終牧2～3日前に行なうほうがよい。

管理放牧は再生野草の制御が主目的であり成和牛で1ha当り112頭で、慣行野草放牧とほぼ同数であるが、これに重放牧工程の1,123頭を合算すると、初年度において年間野草放牧の2倍の牧養力となる。蹄耕法による草地の造成では、管理放牧の適否によるところが大きいので、もっとも重要な工程である。

供用家畜の管理

家畜、実験家畜(和牛、めん羊)の飼育形態は、いわゆる夏山冬里方式による粗飼料を高度に利用し、極力省力的な飼養管理を行ないながら、これらの家畜を草地造成管理に使用して子畜生産にも供用した。

体重の推移、家畜の年間体重の推移は定期体重測定の結果からは発育標準下限よりやや上廻っている。

飼養管理、家畜の飼養形態は放牧期と越冬期に大別している。

放牧期は4月下旬～12月中旬の約240日間で、この期間は重放牧と管理放牧に利用し、野草と牧草を昼夜放牧によって自由採食させ給水給塩するのみで、その他の飼料は全く給与しない。

越冬期には、和牛、めん羊とも越冬地区に12月中旬～4月下旬の約120日間収容し、牧乾草、埋草の自由採食のほか、少量の濃厚飼料を与えている。家畜は畜舎なく屋外越冬で、乾草舎付属パドックで、和牛乾草10kg、濃厚飼料0.7kg、めん羊乾草2kg、濃厚飼料0.3kg、そのほか埋草を適宜与えている。家畜は越冬中は妊娠してお

り、末期には若干栄養の低下するものがあるが、放牧開始と同時に回復してくる。

一般管理は、和牛は放牧前削蹄、子牛は除角と去勢を行なう。めん羊は4月下旬剪毛、子羊は断尾と去勢を行ない、削蹄駆虫は体重測定時等で適宜実施している。

繁殖についてのべると、和牛は施設ならびに越冬管理の関係から5月上旬～6月中旬の分娩を目標にして重放牧と並行しながら♂1:♀44頭を混牧し、自然交配を行なった結果、受胎率76.2%、生産率76.2%で、放牧開始前から分娩がはじまり、放牧地において助産を一切行わず、自然分娩に委せているが、大きな支障はおこらない。

めん羊は越冬末期の3月上旬～4月中旬の分娩を目標にして、管理放牧と併行しながら♂1:♀30頭を混牧し、自然交配を行なった結果、受胎率95.2%、生産率130.1%であった。分娩は越冬末期に自然分娩としたが、気温が零度以下になり急激な寒気が訪れると凍死するものがあるから、そのようなときは助産が必要である。和牛の♂は配合♀30頭以上になると体力が消耗するので注意を要する。

家畜衛生は供用家畜では省力集団管理のため個体管理ができず、疾病の早期発見はおくれる傾向にある。屋外越冬のため家畜の妊娠中期以降に健康状態のすぐれぬものがある。これは主として栄養の低下が原因であるから、弱体化したものには濃厚飼料を若干増飼する必要がある。和牛、めん羊の混放ににおいては線虫類および条虫等が増殖して草地を汚染する。とくに牛の場合、小型ピロプラズマ原虫の寄生率が高く、乳用牛は肉用牛よりもその被害が大きいので、軽視できない。伝染病、全身病、神経系病、呼吸器病および消化器病等の発生はあまりみられない。

以上は福島種畜牧場における蹄耕法による草地造成実験展示成績の一部を述べたにすぎないが、なお参考のため地域的蹄耕法の平均体系は次のようになっている。

北海道：刈払5月中下旬、火入れ6月中旬、牧草播種7月中下旬、重放牧はしない。管理放牧は2回で、終牧は9月下旬。

東北・関東：刈払5月上中旬、火入れ5月下旬、牧草播種9月上旬、重放牧は実施。管理放牧は1回で終牧は10月上旬。

中国・九州：刈払7月下旬、火入れ8月上旬、牧草播種9月上旬、重放牧は実施し、管理放牧は1回で、終牧は10月下旬～11月上旬。

いずれの場合も踏圧放牧は播種直後である。

なお、ha当りの供用家畜頭数をみると、

北海道：踏圧放牧は27～10頭で平均は50頭、管理放牧が3～159頭で平均62頭、平均すると112頭。

東北・関東：重放牧36～382頭で平均125頭、踏圧放牧は12～84頭で平均40頭、管理放牧は18～46頭で平均14頭、全部を平均すると179頭になる。

中国・九州：重放牧24～635頭で平均182頭、踏圧放牧12～82に頭で平均37頭、管理放牧12～135頭で平均30頭、全部の平均は249頭となる。

おわりに

蹄耕法二重放牧による草地の造成は、地域地形原植生供用家畜および気象等各種条件によって画一的な施業方式を確立することは困難と思われるが、畜産的土地利用上、きわめて有望な草地造成法といえる。しかしながら関連技術の開発には多くの問題点が残されており、今後さらに追究する必要がある。

畜産の選択的拡大にともない、これからの草地造成は次第に奥地化し傾斜地の多いところも開発の対象にならざるをえないと予測される。福島種畜牧場においても今後の草地開発方式の確立を期するため、昭和44年より3カ年計画をもって航空機（ヘリコプター）の利用と蹄耕法を組み合わせた新しい技術開発の実験を実施中である。

(福島種畜牧場草地改良課長)

農学博士 石井 進編 (第5版)

家畜衛生検査法 下巻 A 5判 388頁 1,400円 千140円

原虫検査法	藤田 潤吉
内部寄生虫検査法	渡辺 昇蔵
外部寄生虫検査法	矢島 朝彦
病理検査法	石谷 類造
血液検査法	石井 進
臨床化学検査法	米村 寿男
乳房検査法	宮尾 陟
栄養障害検査法	市川 妓

中毒検査法	小華和忠
放射検査法	小原 堪三

農学博士 石井 進編 (第4版)

家畜衛生検査法 上巻 A 5判 325頁 1,000円 千140円

検鏡法	市川 収
細菌検査法	杉村 克治
ウイルス検査法	清水 武彦
細菌性疾患の血清学的・光疫学的検査法	安藤 敬太郎
ウイルス性疾患の血清学的・光疫学的検査法	大森 常良
生物学的製剤使用法	杉村 克治