

## 水田等での肉用繁殖牛の周年放牧飼養体系

試験研究計画名：水田里山の畜産利用体系による中山間高収益営農モデルの開発

地域戦略名：水田周年放牧による省力型肉用牛経営モデル

研究代表機関名：(研) 農研機構西日本農業研究センター

地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

子牛（肥育素牛）価格の上昇により収益性の向上している肉用牛繁殖経営は、中山間地域の農業所得増加のみならず、水田や里山の有効活用を図る点からも、振興が期待されています。しかし、舎飼では、給餌や排せつ物処理の作業労働の負担が大きく飼養頭数に限界があり、飼料費も高く収益を圧迫します。また、水田等においてイタリアンライグラスとミレットの2毛作による繁殖牛の放牧飼養が中国地域を中心に広がりつつありますが、年2回の牧草播種作業や、放牧期間が半年程度に限られること、草量の季節変動が大きく、夏～秋の可食草量が少ないことから、飼養管理の省力化やコスト低減は限定的です。そこで、繁殖経営の省力化及び規模拡大、コスト低減及び収益性向上の観点から、1年を通して継続可能な周年放牧飼養体系の開発を行いました。

技術体系の紹介：

開発した周年放牧体系は、暖地型永年性牧草「バヒアグラス」による夏秋季放牧（5月中旬～11月中旬、約40a/頭）、飼料用レーブと飼料用イネの併用による冬季放牧（11月下旬～2月上旬、約10a/頭）、イタリアンライグラスによる春季放牧（2月中旬～5月上旬、約40a/頭）、これらを組み合わせて、肉用繁殖牛の周年放牧を行う飼養体系です。

### 1. 春～秋の可食草量の安定化を図る草地管理体系

耐暑性が高く、5月～10月の生育草量の変動の少ないバヒアグラスと、早春から生育するイタリアンライグラスを組み合わせた放牧向け草地管理体系で、春～秋の連続放牧が可能です。

#### ①「バヒアグラス」草地の造成および維持管理

バヒアグラスは暖地型牧草の中では耐寒性があり、持続性に優れ、夏秋期の可食草量が比較的安定しています。種子からの造成が可能で、播種は5月から7月に行います。不耕起状態や蹄耕法では発芽率が低いため、トラクターの利用可能な場所では、耕耘、施肥、播種、鎮圧を行います。一度定着すれば、毎年播種する必要はありません。他方、バヒアグラスは湿害に弱いため、水田での草地造成には後述のように徹底した排水対策が不可欠です。暖地型牧草は一般に初期生育が遅く雑草が繁茂しやすい傾向にあるので、造成時の施肥量は少なくし、生育を見ながら追肥を行います。また、バヒアグラスは好日性植物ですので、雑草が繁茂した場合は、ハンマーナイフモア等で草地全体の掃除刈りを行います。冬季にバヒアグラスの地上部は枯れますが地下茎は生存しており、翌春、再生します。南関東以西では5月中旬頃～11月中旬（九州では12月中旬頃）まで放牧利用が可能です。山口県の実証経営体では酸度調整に苦土石灰50kg/10aを散布後、基肥として高度化成（N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O各14%）を35kg/10aを施肥し、播種は4kg/10aで散播しました。

#### ②イタリアンライグラスのオーバーシード

早春への放牧延長を図るため、バヒアグラス草地にイタリアンライグラスを毎年10月に追播種します。品種は、2月中旬からの放牧利用を考えると、初期生育と低温伸長性に優れ、収量性にも優れる4倍体の早生品種「きららワセ」がお勧めです。播種前に放牧圧を高めてバヒアグラスを地際まで採食させた後、不耕起播種機等を用いて播種します。山口県の実証経営体では、AITCHISO社製シードマチック・

ミニシーダーを用いています（写真1）。施肥は基肥として播種時に高度化成を 20kg/10a（不耕起播種機の設定値）、早春（2月頃）に硫安（N21%）を 9.5kg/10a ほど追肥しています。



写真1 夏季のバヒアグラスでの放牧(左)、不耕起播種機によるバヒアグラス草地へのイタリアンライグラスの追播種(中)、早春のイタリアンライグラスでの放牧(右)

10月に播種したイタリアンライグラスは1週間程度で発芽します。イタリアンライグラスがしっかり根付き、放牧牛の採食時に根から引き抜けなくなるまで（播種後3週間程度）は放牧を控えます。バヒアグラス草地の圃場への播種を1週間ずつずらして順に播種することで、中断することなく牛群の放牧を継続できます。冬季にレープやイネを食べさせている間は、バヒアグラス-イタリアンライグラスの圃場はできるだけ放牧を控え、早春から放牧利用できるようイタリアンライグラスを養生します。実証経営体では、バヒアグラスに「ペンサコラ」、イタリアンライグラスに「きららワセ」を使い、1.9haの草地で5頭の繁殖牛を2月下旬から11月下旬まで放牧できました。

## 2. レープとイネを組み合わせた冬季放牧飼養体系

放牧飼料として、飼料用レープと飼料用イネの併用することで、冬季（11月下旬～2月上旬）の放牧飼養を可能にします。

### ① 冬季放牧飼料としてのレープの栽培と放牧利用

放牧畜産先進国のニュージーランド等では、飼料用レープなど多種多様なアブラナ科の飼料作物やビートが冬季放牧飼料として広く利用されています。日本では登録農薬がないため、実証経営体では、虫害を受け難い秋播種向きのレープ（品種名：Spitfire forage rape）を栽培しています。種子が非常に小さいため、初期生育の確保が課題になります。さらに、酸性土壌に弱いため、pH5.8以上になる土壌改良も必要です。このため、実証経営体では播種前の8月に石灰窒素(90kg/10a)、苦土石灰(90kg/10a)を散布し土壌改良を図るとともに、残草をすき込んで雑草の発生を抑制しています。施肥量は、基肥をN-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=5-3-4kg/10a。播種は1kg/10aを散播しています。

レープも湿害に弱いため、水田等で栽培する場合は、明渠の開削など徹底した排水対策が必要です。また、収量が少なくと硝酸態窒素濃度の上昇が懸念されるので、事前に土壌分析を行い、播種時期から見込まれる収量を予想し、適切な施肥を行うことが重要です。飼料成分はカルシウム、鉄、ビタミンAを多く含み、粗蛋白質や非繊維炭水化物(NFC)も多いなど栄養価の高い飼料です。ただし、繊維成分(NDF)は多くありません（表1）。そこで、NDFの比較的高い飼料用イネと併用しつつ放牧します。飼料用イネの代わりに乾草や稲WCSの併用も可能です。

表1 冬季放牧飼料の収量、成分等

飼料名 (品種名)	播種・移植日 調査日	乾物量 (kg/10a)	粗蛋白質 (%/DM)	NDF (%/DM)	NFC (%/DM)	放牧利用 実績
飼料用イネ (つきすずか)	2019/06/13 2019/11/26	1,491.5	3.8	55.8	33.6	2019/11/26 ～
飼料用レープ (Spitfire)	2019/09/07 2019/11/29	821.8	13.5	22.7	49.5	2020/02/20



写真2 レープとイネを併用した冬季放牧 —電気牧柵によるブレイクフィーディング—

## ②レープの補助飼料としての飼料用イネの立毛利用

飼料用イネは立毛状態でも牛の嗜好性は良く、地際まできれいに採食します。ただし、籾は消化しませんので、籾の少ない極短穂型の「たちすずか」や「つきすずか」等を用います。実証経営体では「つきすずか」を用いました。これらの品種は10aあたり1t以上の乾物生産量を確保できますが、粗蛋白質は高くありません（表1）。なお、施肥は基肥として水稲一発肥料40kg/10a（成分値N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=23-10-12%）、植付株数は42株/坪（株間26cm）（田植え機の設定値）です。

また、圃場全面に放牧してしまうと、牛の踏み倒しや排せつ物の汚染により利用率が低下するので、採食範囲をコントロールする必要があります。そこで、移動の容易な電気牧柵を用い、レープと同様にブレイクフィーディングを行います（写真2）。牛は顔や舌が届く範囲で器用にイネを食べて行きます。牛の舌がイネに届かなくなった頃、電気牧柵を移動します。手間が掛かるように感じますが、牛舎で1頭ずつ飼料ペールサイレージをほぐして給餌する作業に比べれば、電気牧柵の移動は数分で可能です。この方式であれば、事前に飼料用イネの移植作業は必要ですが、従来の収穫作業（刈取、反転、梱包、密封）や運搬、給与作業が必要なく、収穫機や運搬車なしでも飼料用イネを利用できます。

実証経営体の放牧試験では、1年目飼料イネ21a、飼料用レープ36aで期間平均4.5頭、2年目飼料イネ21a、飼料用レープ27aで期間平均4頭の妊娠牛を11月下旬から翌年2月下旬まで放牧できました。

## 3. 放牧向け草地造成に不可欠な排水対策

水田で放牧利用向けの草地造成や、レープ等のアブラナ科の飼料作物の栽培には、排水対策の徹底が不可欠です。まず、①圃場への水の流入・流出経路を確認し、入水口を閉じ排水口を開放し、圃場内に水が入らないようにします。つぎに、②降雨を土にしみ込ませないように、額縁明渠を設置します。可能であれば、圃場の中央等にも中溝を設置して、降雨が土にしみ込む前に圃場外へ排水するようにします。その際、明渠が排水口までなめらかに接続されるように、明渠の手直し（特に、四隅）が極めて重要です。さらに、③圃場外に出ても排水路が浅く狭いと、排水のスピードが著しく低下しますので、幹線排水路の拡幅・掘削を行い、高い排水力を確保します。

## 4. 周年放牧に必要な面積と放牧牛の管理

実証経営体では、2月下旬から11月中旬の約9ヶ月間をイタリアンライグラスとバヒアグラスの草地で、11月下旬から2月中旬の3ヶ月間を飼料用レープと飼料用イネの併用により、1年を通じて、妊娠牛を放牧飼養できました。1頭あたりの必要面積は前者が約40a、後者が約10aです。レープの生産量を80kg/a、イネの生産量を150kg/a、放牧による利用率を80%（採食ロス20%）、1日あたり採食量をそれぞれ乾物4kgと仮定すると、レープ6a、イネ3a、計約10aが冬季3ヶ月間の放牧に必要な面積と計算されます。したがって、1頭あたり50aの土地で周年放牧が可能です。

実証経営体においては10aの放牧地でレープ等を用い補助飼料なしで冬季放牧飼養した妊娠牛4頭の体重の増減は11月から12月では平均で+4.3kg、12月から1月では±0kg、1月から2月では+

14.5kgで推移し、栄養状態は維持されています。

なお、放牧飼養では飼い主と牛の関係が希薄になり、必要な際に捕獲や適切な処置が行い難しくなります。このため、放牧飼養下でも1日1回以上、すべての放牧牛を特定の場所に集畜し、ふすま等を与えつつ、健康や栄養状態、繁殖に関わる状況を十分に観察することが重要です。また、家畜の管理や観察、集畜を容易にし、子牛の放牧も行いやすくするためには、水田に隣接する里山も含め団地としてまとまった放牧用地を確保するようにします。

### 技術体系の経済性は：

#### 経営改善効果

家族経営（労働力1.5人）を想定して、妊娠牛を対象として周年放牧体系の経営成果等を試算した結果、土地利用の制限がない場合、家族労働力で38頭の繁殖牛飼養が可能になります。子牛生産1頭あたり作業労働時間は、統計値と比べて約4割少ない約80時間、子牛生産費は統計値より約33%少なく、600万円を超す所得確保（子牛価格541千円を前提）が期待されます（表2）。

さらに、妊娠牛のみならず、すべての繁殖牛とその子牛も、周年放牧飼養すると、飼養頭数は65頭まで増加可能で、労働時間は4分の1に、子牛生産費は約2分の1に削減されることが期待されます。

#### 経済的な波及効果（畜産振興）

この妊娠牛の周年放牧体系が、冬季降水量の少ない温暖地（南関東、東海、近畿、山陽、四国、九州）の繁殖牛10～49頭規模の繁殖経営6,719経営に普及した場合、繁殖牛飼養頭数は現在より約12万頭、親子牛の周年放牧体系が普及した場合、約32万頭増加することが期待されます。

表2 周年放牧による経営成果

	妊娠牛 周年放牧	親子牛 周年放牧
繁殖牛飼養頭数(頭)	38	65
子牛生産労働(時間/頭)	80	31
対 統計比(%)	-36.7	-75.2
子牛生産費(千円/頭)	397	277
対 統計比(%)	-33.2	-53.4
作業労働計(時間)	2,762	1,842
所得(万円)	640	1,305
波及効果(繁殖牛の増頭)	120,942	315,793

注：1) 統計値(平成30年度畜産物生産費統計)の子牛生産労働は126時間/頭、子牛生産費は594千円/頭。所得は保証基準価格541千円で計算。2) 波及効果は、冬季降水量の少ない温暖地の繁殖牛10頭～49頭規模の経営に普及した場合の現行頭数(135,420頭、2015年農林業センサス)に対する増頭数である。

### こんな経営、こんな地域におすすめ：

この周年放牧飼養体系は、関東以西の温暖地の冬季降水量の少ない地域で、まとまった放牧用地の確保の可能な中山間地域の個人農場や集落営農法人への普及が考えられます。

### 技術導入にあたっての留意点：

レープの種子は国内では販売されていないので、海外から取り寄せる必要があります。詳しくは問い合わせ先までご連絡ください。

研究担当機関名：山口県農林総合技術センター、(研) 農研機構西日本農業研究センター

お問い合わせは：(研) 西日本農業研究センター 地域戦略部研究推進室広報チーム

電話 084-923-5385 E-mail w-koho@ml.affrc.go.jp

執筆分担(山口県農林総合技術センター畜産技術部 佐藤正道、(研) 農研機構西日本農業研究センター 望月秀俊、千田雅之)