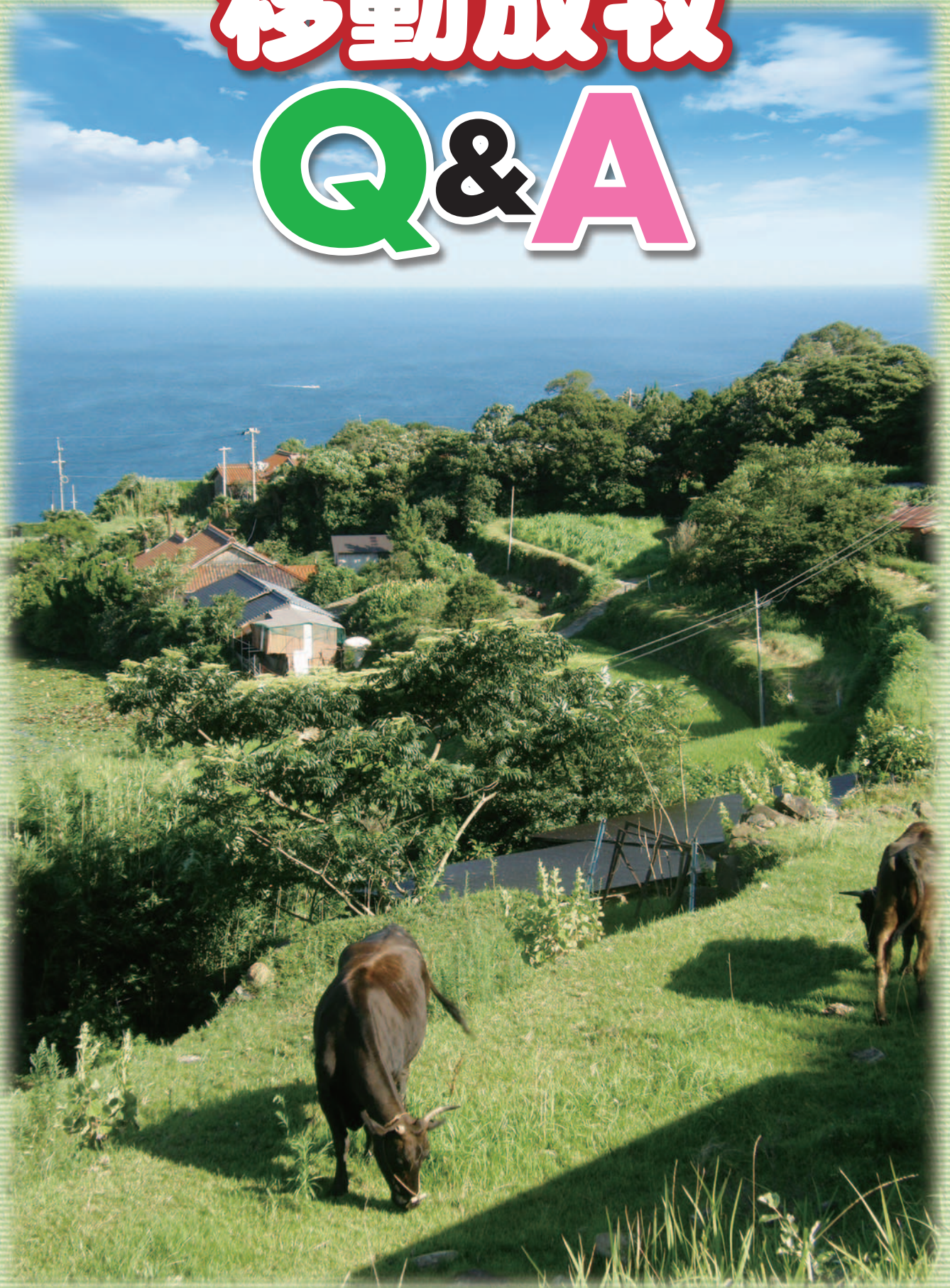


よくわかる

# 移動放牧

# Q&A



#### 表紙の写真

海を望む棚田の放牧風景（写真提供：恵本茂樹）

棚田百選に選ばれた地域でも、耕作しにくい水田は牛が管理しています。

#### 裏表紙の写真

ある陽だまりの情景（写真提供：新出昭吾）

「小規模移動放牧っていいわよねっ」

「そう、私なんてお尻も落ちついちゃって…」



## 刊行にあたって

近畿中国四国農業研究センター大田研究拠点、地域の問題解決型研究として、繁殖和牛の放牧技術に各種プロジェクト研究で取り組んできた。その成果は「中国中山間地域を活かす里地の放牧利用」（平成15年3月）、「わかる繁殖和牛のシバ放牧」（平成17年3月）と題するマニュアルとして公表され、現在も当センターのホームページで入手が可能となっている。

この研究活動の背景には、中山間地域を抱える当管内の耕作放棄地の増加とそれに助長されるイノシシなどの野生動物の被害といった特有の問題がある。そこで、遊休農林地にある飼料資源を有効に活用して繁殖和牛の放牧利用を進めることにより、地域畜産の振興と農業景観の保全を目指すものである。同様の問題意識は府県にも共通する。水田放牧技術を発展させた繁殖和牛の山口型放牧技術は代表的なものといえる。

これら技術の普及が進められるにつれて、新たな問題に直面するに至ったことは自然であろう。その問題とは、放牧牛の栄養管理、脱柵や水質汚染への問題に関する科学的な知見が不十分な点である。そこで、その問題意識を共有する試験研究機関が連携し、農林水産省の先端技術を活用した農林水産研究高度化事業および新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業により、「環境に配慮した小規模移動放牧における繁殖和牛の飼養管理技術」のプロジェクト研究が平成18年度から開始された。

本マニュアル「よくわかる移動放牧Q&A」は、前述の問題を科学的にアプローチした研究成果に既往の知見も取り込み、管内の技術普及関係者を対象としてとりまとめたものである。Q&A方式でまとめられた本書に一貫することは、小規模移動放牧に取り組む際に直面する放牧牛の栄養管理、脱柵や水質汚染への不安や問題を払拭するための指導者用の回答がまとめられていることである。この意味からも、本マニュアルが先行マニュアルなどを補完し、繁殖和牛の小規模移動放牧が管内に広く普及することを期待する。

最後に、本プロジェクトに参画いただいた試験研究機関の関係者、また適宜指導頂いた評価委員の方々に厚く御礼申し上げます。

平成21年12月

近畿中国四国農業研究センター

所長 鳥越 洋一



# 目次

## 巻頭言

## 環境に配慮した移動放牧とは？

- Q 1. 小規模移動放牧とは？ ..... 6
- Q 2. 環境とは具体的に何をさすの？ ..... 8
- Q 3. 合意形成の仕方、あり方は？ ..... 10
- コラム：山口県内で移動放牧が急速に広がった理由 ..... 11

## 放牧出来るかどうかの判断は？

- Q 4. どんな草でも放牧できるの？ ..... 12
- Q 5. 牛に食べさせてはいけない草は？ ..... 14
- Q 6. 放牧すると草はどうなるの？ ..... 16
- コラム：糞上移植による省力的なシバ草地作り ..... 17
- Q 7. 野草でも毎年放牧できるの？ ..... 18
- Q 8. どんな場所でも放牧できるの？ ..... 20
- コラム：エンドファイトには注意を ..... 21
- Q 9. どのくらいの水を飲むの？ ..... 22
- コラム：牛の反芻胃の仕組み ..... 23
- Q 10. どんな牛が放牧できるの？ ..... 24
- Q 11. 放牧に適した牛の見分け方は？ ..... 26
- Q 12. 牛どうしの相性が大切？ ..... 28
- Q 13. 人と牛とのつきあい方は？ ..... 30
- コラム：放牧牛の育成方法は？ ..... 31

## どのくらい放牧できる（牧養力は）？

- Q 14. 草の量はどうやって測る？ ..... 32
- コラム：分布を拡大するナルトサワギク ..... 33
- Q 15. 草の栄養で足りるの？ ..... 34
- コラム：野草のミネラル含量 ..... 35
- Q 16. 放牧牛は満腹しているの？ ..... 36
- Q 17. 草で見る転牧のタイミングは？ ..... 38

Q18. 転牧時期に示す牛の行動は？	40
コラム：糞の状態で何がわかるの？	43
Q19. 栄養状態から見た転牧の時期は？	44

### 放牧牛の生産性は？

Q20. 放牧と繁殖性には関連があるの？	46
コラム：牛が乗りあっているのはなぜ？	47
Q21. 栄養が足りていればいいの？	48
Q22. 放牧で丈夫な子牛が生まれるの？	50
コラム：人工哺乳は有効か？	51
Q23. 放牧地での衛生対策は？	52

### 脱柵の問題はだいじょうぶ？

Q24. 電気牧柵でだいじょうぶなの？	54
Q25. 張り方はどうやるの？	56
Q26. 脱柵は周囲の最大の心配事？	58
コラム：民間の賠償責任保険制度	59
Q27. 脱柵を防ぐポイントは？	60
コラム：脱柵を科学する	63
Q28. 脱柵するのは牛のせい？	64

### 放牧に必要な施設は？

Q29. 日陰（ひ陰舎）は必要なの？	66
コラム：ちょっとした施設関係のアイデア	67
Q30. ひ陰舎はどうやって作るの？	68
Q31. ひ陰舎の効果はどのくらい？	70
コラム：放牧を取り入れた須野原営農組合	71
Q32. 水場はどのように作るの？	72
Q33. スタンションがいるの？	74
Q34. 放牧に馴らす施設がいるの？	76
Q35. どうやって牛を運ぶの？	78

### 水質・ニオイ・見た目の問題は？

Q36. 放牧して土壌が汚れない？	80
-------------------	----

Q37. 牛がいても水が汚れないの？	82
Q38. 牛がいたら臭いんじゃないの？	84
Q39. 牛のうんこはどうなっていくの？	86
コラム：糞虫の役割	88
コラム：放牧により農地・水・環境保全向上対策を実践する集落	89
Q40. 草があるのに食べないのはなぜ？	90

## 放牧を導入する効果は何？

Q41. 畜産農家は放牧すると得するの？	92
コラム：放牧にかかる経費はどれくらい？	95
Q42. 畜産以外のメリットはあるの？	96
コラム：牛による雑草除去にNPO法人が挑戦中	99
Q43. 獣害は本当になくなるの？	100
コラム：冬の牧草地がイノシシの餌場になっている	102
コラム：イノシシは草食獣？	103

## 補足資料

ボディコンディションスコア（BCS）とルーメンフィルサイズの測り方	104
-----------------------------------	-----

## 参考資料

参考資料	108
------	-----

## 「よくわかる移動放牧Q&A」の執筆に携わったメンバー

「よくわかる移動放牧Q&A」の執筆に携わったメンバー	112
----------------------------	-----

## 研究に携わったメンバー

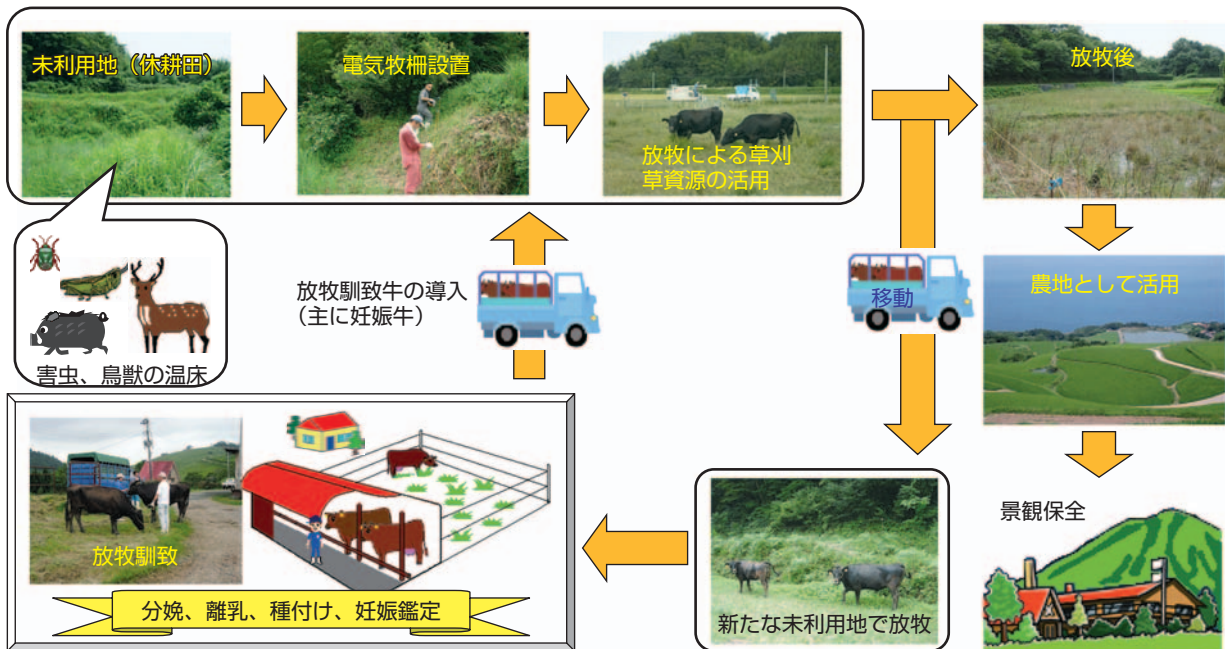
研究に携わったメンバー	113
-------------	-----

## 問い合わせ先

問い合わせ先	116
--------	-----

# Q1

# 小規模移動放牧とは？



**A** 点在する小規模の耕作放棄地などを電気牧柵で囲って牛を放牧し、利用できる草がなくなれば牛を移動する省力的な飼養技術です。

「山口型放牧」に代表される小規模移動放牧は、安くて扱いが簡単なソーラーパネル式の電気牧柵（電柵）が普及したことで、全国に急速に拡大しています。これは、省力的で経費も削減できる飼養方法であり、また、耕作放棄地を活用するので集落活性化にもつながるものとして、今後、ますます取り組みが増えていくと見込まれるのですが、その一方で、解決しなければならない問題点が残されたままです。本書には、小規模移動放牧に取り組む上での不安や問題を払拭するための回答がコンパクトにまとめられています。

中山間地域は、農業にとって不利な条件の場所が多く、耕作放棄地の増加と荒廃、農業従事者の高齢化が大きな問題となっています。農林業センサス（農林水産省）によると、全国の耕作放棄地面積は2005年には38.6万haを超え、耕作放棄地率は9.7%となっています。中山間地域の多い中国四国地域では、耕作放棄地面積は6.1万ha、耕作放棄地率は16.7%に

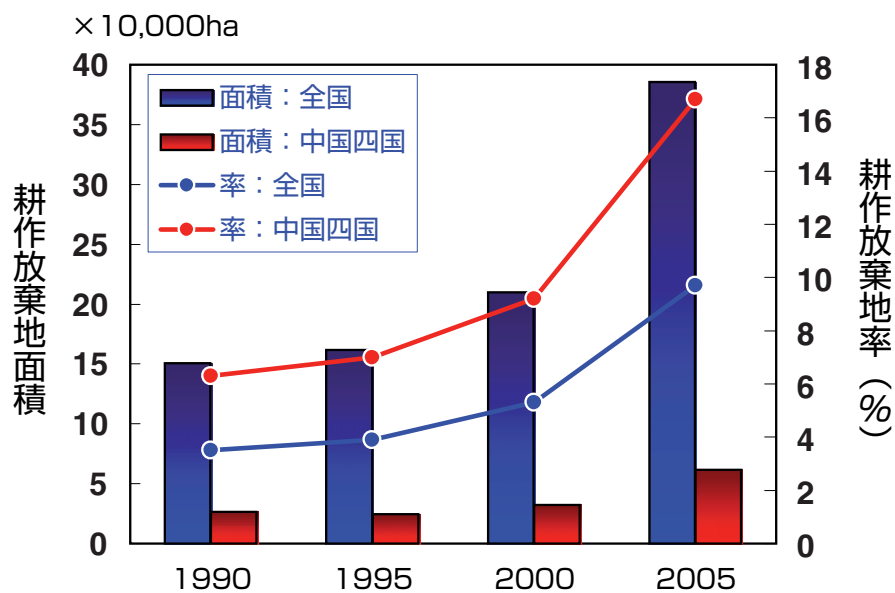
達し、地域別に見て全国で一番高い割合となっています（下図参照）。

このような厳しい状況において、耕作放棄地などの保全管理や集落環境の保全、飼料費削減、獣害対策の面からも肉用牛の放牧利用には大きな期待が寄せられています。また、小規模移動放牧は集落に近い地域で取り組まれることが多く、地域住民が身近に牛とふれあう機会が増えれば、畜産への理解を深めてもらう効果も期待できます。さらには、反芻動物の本来の姿である粗飼料を十分に食べて植物性タンパク質から動物性タンパク質を作るということ、そして自発的に十分に運動できることは、アニマルウェルフェアの改善にも大きく寄与するものです。

小規模移動放牧は、高齢者でも比較的取り組みやすい技術です。このため、以前に牛を飼った経験がある人、定年帰農者や家畜を初めて飼う農業者の取り組みも増えています。

### 耕作放棄地面積および耕作放棄地率の推移

農林水産省「農林業センサス」



## POINT

まわりの理解と適切な草資源の活用が小規模移動放牧の成功のカギ。

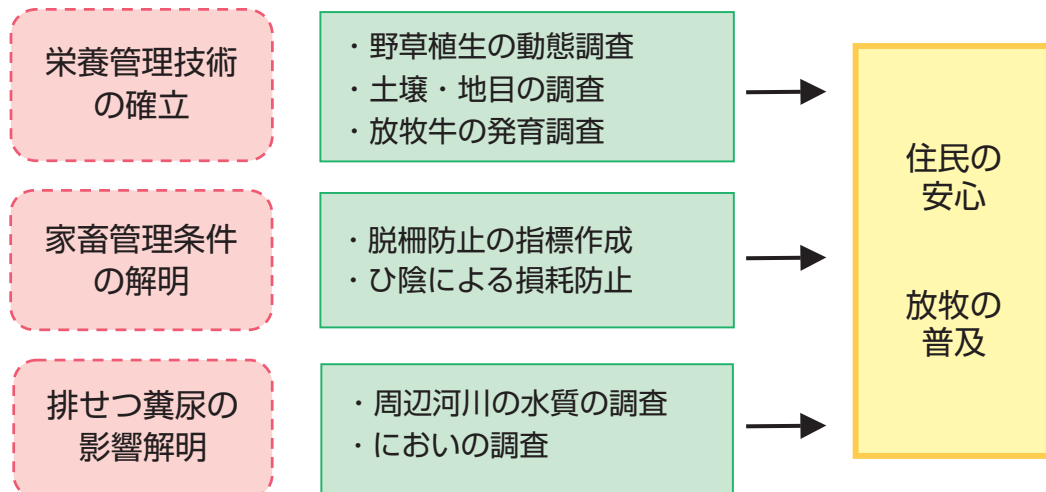


## Q2 環境とは具体的に何をさすの？



### 住民の放牧に対するよくある心配…

- 電気牧柵のような簡単な柵で牛が逃げ出さないか？
- 電気牧柵は人に危険ではないか？
- ハエや臭いの発生源にならないか？
- 水質汚染の可能性は？
- 草だけで牛が飼えるのか？



**A** 住民が不安を感じる糞尿、脱柵の問題や飼養者が気がかりな栄養分の過不足などです。

中国地域を中心とする西日本では、点在する比較的小規模（20～50 a）の未利用農地や荒廃地を電気牧柵で囲って牛を放牧し、草がなくなれば転牧する「小規模移動放牧」が着実に広がってきています。最近では、公的機関を中心に、放牧経験牛を貸し出すなどの推進体制も整備されてきましたが、その一方で、放牧地でなかった土地に牛を放すことに対し、耕種農家や周辺住民が不安を感じているのも事実です。

山口県のアンケート調査によれば、耕種農家や周辺住民が小規模移動放牧を不安視する

割合は51%に上り、その内訳は、1) 糞尿の排せつによる周辺水質への懸念、2) 牛の脱柵の危険性、3) 植生、地目に適した放牧飼養方法のあり方に関するものが多いことが分かりました。これまでは経験則を背景に、いわば見切り発車的に普及・拡大を図ってきた小規模移動放牧ですが、今後は、これらの問題に対する研究調査とそれに基づく客観的な解決策の提示が求められているのです。

このため、近畿中国四国農業研究センター粗飼料多給型高品質牛肉研究チームでは、山口県農林総合技術センター、広島県立総合技術研究所、畜産草地研究所（那須）、家畜改良センターと共同で、「環境に配慮した小規模移動放牧における繁殖和牛の飼養管理技術」に取り組むことになり、農林水産省の「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」の地域領域設定研究（中国四国地区）として採択されました。この課題では、黒毛和種繁殖雌牛の移動放牧における1) 栄養管理技術の確立、2) 排せつ糞尿の周辺環境への影響、3) 家畜管理条件の解明を図り、経済的側面からの評価も取り入れて環境に配慮した小規模移動放牧技術を確立することを目標としています（前のページの図）。

栄養管理面では、耕作放棄地に生える野草の動態調査や放牧牛の発育調査を通して、養分量・牧養力を調べ、栄養不足を回避し、脱柵を誘発しないような栄養管理技術が必要です。また、排泄糞尿の周辺環境への影響に関しては、移動放牧地周辺の水質調査を行い、放牧管理法と水質の実態をまとめ、周辺住民の懸念を払拭するための情報開示も必要です。さらに、家畜管理面では、脱柵防止指標の作成と盛夏期のひ陰効果を解明し、脱柵がなく、夏期の損耗を防ぐ家畜管理技術が求められます。これらの成果をもとにして、農家の経済的評価も盛り込んだ指導普及マニュアルを刊行し、普及促進を図ることが大切です。

こうした問題の解決を発端に、耕作放棄地などにおける小規模移動放牧の生産性・持続性が明らかにされていけば、放牧地周辺住民の不安が解消され、小規模移動放牧の導入が促進されることが期待されます。住民の理解なくして、放牧はうまくいきません。あらゆる情報を公開することによって、住民とのリスク・コミュニケーションを図り、メリットだけでなく、問題も共有していくことがとても重要です。

## POINT

**住民の不安そのものが環境問題。**

**リスク・コミュニケーションが重要。**

## Q3

# 合意形成の仕方、あり方は？



### ステップⅠ

耕作放棄地の解消に向けての  
問題点の集約

### ステップⅡ

先進地の放牧の見学、学習会の  
開催

### ステップⅢ

土地利用に関する合意形成

### ステップⅣ

周辺住民への理解と同意

### ステップⅤ

放牧の準備と実施

# A

小規模移動放牧に取り組むためには、地域の中で問題点を集約し、住民の合意形成がなされてから、放牧実施に向けての活動を始めましょう。

### ステップⅠ

耕作放棄地解消に向け、地域で手法を話し合います。問題点を整理し、場所に適した対処法を検討します。

### ステップⅡ

耕作放棄地の放牧利用を確認後、実証地（先進事例）の見学、行政機関を交えた学習会などを開催します。放牧に向けての意識の統一を図ります。

### ステップⅢ

放牧に使用する土地について、所有者と協議を行います。その場合、公的機関（市町村、農業委員会）を仲介とし、土地の賃借契約などを協議します。

## ステップⅣ

放牧地周辺住民への理解と同意を得るため、公的機関職員の協力の下、丁寧に説明を行います。とくに環境面での不安を解消するには、水質汚染が無いことや臭いの問題についてデータを提示して細かく説明を行います。

## ステップⅤ

放牧を開始するに当たり、電気牧柵、給水施設およびひ陰舎や電気牧柵注意の看板などを設置します。放牧場周辺住民に放牧開始日をあらかじめ連絡した後、放牧を開始します。

脱柵による不安解消策として、民間の賠償責任保険制度（Q26のコラムを参照）が活用できます。

## POINT

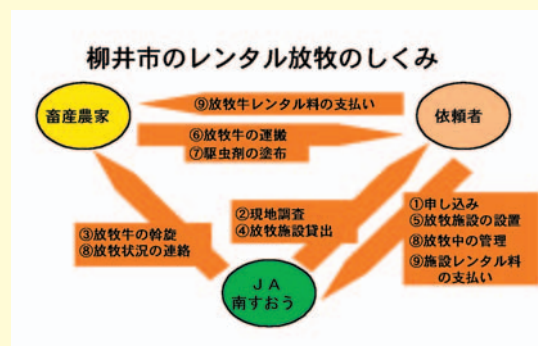
耕作放棄地への放牧は放牧場周辺の住民への説明と理解がカギ。

## コラム

### 山口県内で移動放牧が急速に広がった理由

平成13年7月に柳井市で電気牧柵による最初の移動放牧の研修が行われ、その後、移動放牧は、柳井市を中心として東部の地域でまたたく間に広がっていきました。これまで、畜産は代表的な3K（きつい、汚い、危険）の職業であり、ハエや臭いといった問題で、周辺住民から苦情が寄せられることがしばしばありました。この研修をきっかけに荒廃地を見事に清掃する「舌刈り職人」として、放牧牛は一躍時代の最先端を歩み始めました。今ではブームとも言える放牧ですが、行政をはじめJAや農業共済、さらに市町村の農業委員会など、農業に深く関わる人達が懸命に後押ししてくれたおかげです。山口県のバックアップ体制には、さまざまな人たちがそれぞれの専門分野で連携して放牧を推進しています。特にその中でモデルとな

ったのが柳井市のレンタル放牧の仕組みでした。これは放牧を依頼する人と放牧牛を貸し出す畜産農家をJAが取り持つシステムで、放牧施設の貸し出しを含め、放牧牛の斡旋およびレンタル料の設定など様々な面でJAが活躍しています。



Q4

# どんな草でも放牧できるの？



オランダミミナグサ



セリ



スズメノテッポウ



セイタカアワダチソウ



ススキ



クズ



ヌカキビ



キンエノコロ



メシバ

**A**

放牧牛はいろいろな植物を採食します。主にイネ科、キク科およびマメ科の植物ですが、さらには竹類や木本類もエサとなります。

耕作放棄地の代表的な植生としては、セイタカアワダチソウやヨモギに代表されるキク

科植物、ススキ、チガヤおよびノシバに代表されるイネ科植物、さらにクズなどのツル性の植物があります。

キク科の植物は特有の臭いがあり、放牧当初は採食を嫌う牛が多く見られます。採食するのは頭頂部の成長点の付近であり、茎は食べ残しています。また、オオアレチノギクは植物全体に細かい毛が生えているので、あまり好きではないようです。一方、ヨモギはセイタカアワダチソウやオオアレチノギクにくらべると好んで採食します。

イネ科植物は、春から夏にかけて嗜好性が良く、再生力もあり、根元近くまで採食します。しかし、秋になり出穂したものは嗜好性が低下し、採食残が多くなります。その他のイネ科植物でも穂が出る前後では嗜好性に差があるものが多く、出穂前の利用に心がけましょう。

ツル性の植物では、クズは嗜好性が高く、牛が好んで採食する植物の一つです。しかし、一般に再生力が弱く、放牧すると裸地がすぐに出現します。そのため牧養力も高くなく、放牧後は牧草などの種子の播種を考慮に入れましょう。

また、早春の水田でよく見かけるスズメノテッポウやオランダミミナグサは嗜好性が低く、草量も少ないことから、放牧での利用はむずかしいと思われます。

湿田でよく見られるセリやタデなどは採食しますが、四肢がぬかるんで歩行が難しい場所が多く、また肝蛭の感染（Q23参照）も考えられることから、排水対策を行いましょう。

表4-1 耕作放棄地の主要な草種

季節	草 種 名
春	・スズメノテッポウ ・ヨモギ ・セリ
	・オランダミミナグサ ・ホトケノザ
	・タネツケバナ
夏	・セイタカアワダチソウ ・ヒメジオン
	・ノアザミ ・チガヤ ・クズ
	・ススキ ・オオアレチノギク ・イ
秋	・エノコログサ ・キンエノコロ
	・ヌカキビ ・オオクサキビ ・メヒシバ
	・メリケンカルカヤ ・ゲンノショウコ

**POINT**

耕作放棄地の草種の特徴を知り効率的な利用を図りましょう。

## Q5

## 牛に食べさせてはいけない草は？



## 特に注意が必要な有毒植物

キョウチクトウ



インド原産のキョウチクトウ科の常緑低木。葉は厚く長楕円形、全縁で無毛。普通は3枚ずつ輪生する。花色は様々で初夏～秋にかけて開花する。庭木の植栽などに用いられる。強心配糖体のオレアンドリンを含んでおり、痙攣、下痢、頻脈、運動失調、食欲不振などの中毒症状を呈するが、いずれも特徴的ではなく、動物の急死によって気づくことが多い。牛の致死量は、乾燥葉・経口で50mg/kgと報告されている。

シキミ



本州（宮城・石川以西）・四国・九州に分布するシキミ科の常緑小高木。葉は互生で長楕円形、全縁で厚くつやがある。春に直径3cmほどの淡黄白色の花が咲く。墓前や仏前の供花として知られる。植物体全体に有毒成分のアニサチンを含むが特に実が多い。アニサチンは抑制性神経伝達物質γ-アミノ酪酸の作用と拮抗することにより中毒を起こす。症状には、神経過敏、強直性痙攣、発汗、心音不整などが見られる。

**A** 草の多くは牛の大好物ですが、写真で示すような植物には注意が必要です。

本来、牛には有毒植物を見分ける能力が備わっており、通常はそれらを食べることはありません。しかし、草が少なくなり、他に食べるものがない場合には有毒植物を食べてしまうことがあります。それを防ぐためにも早めの転牧をおすすめします。キョウチクトウやシキミは、その葉や実を少量食べただけで死に至りますので、取り除いた方が安心です。

## その他の有毒植物

アセビ



重症の中毒になると全身麻痺に陥る場合もあるが、致死率は高くない。

オオオナモミ



歩様蹠踉、沈鬱、筋収縮、痙攣、横臥、呼吸と心拍数の増加などが見られる。

ワラビ



白血球数および血小板数の減少、貧血、血液凝固不全を起こす。

ユズリハ



疝痛、黄疸、チアノーゼ、第一胃運動の停止、便秘、下痢などが見られる。

ヨウシュヤマゴボウ



流産、昏睡、痙攣、下痢、嘔吐などが見られる。嗜好性は極めて悪い。

ウマノアシガタ



重症の場合、血便、嘔吐、瞳孔散大などが見られ死に至ることもある。

## 牛の嫌いな植物

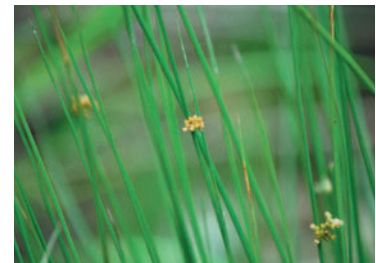
穂の出たチカラシバ



とげのあるワルナスビ



茎の硬いイ (イグサ)



## POINT

放牧地に何が生えているか把握すること。



## Q6

# 放牧すると草はどうなるの？

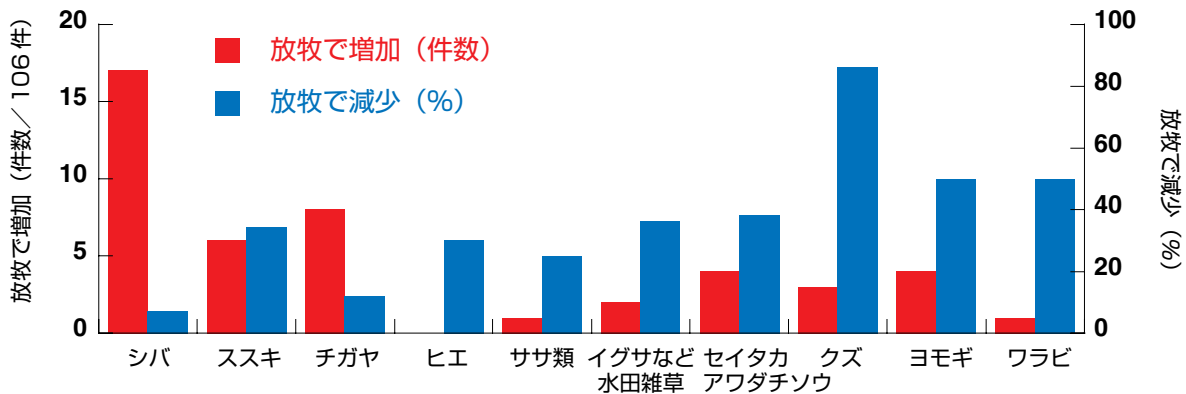


図 6-1 放牧開始後に優占度が増大（赤）または低下（青）した種（アンケートによる）

## A 草種構成や草量が変化することがあります。

山口県、広島県、鳥取県で放牧を行っている106軒の農家にアンケート調査を行い、放牧前に優占していた植物種と放牧を始めた現在の優占種を答えてもらいました。その結果、「放牧を開始して優占度が増えた」との回答が最も多かった草種はシバでした。シバはイネ科の多年草で、耐暑性、耐寒性、耐旱性が極めて強く、匍匐茎により伸長し、緻密な草地をつくるため古くから放牧に利用されてきました。また、無施肥で強放牧にも耐えられる性質を持っています。そのため、シバの優占度が増大することは大変好ましいことといえます。一方、放牧を開始して優占度が低下するとの回答を最も多く得た種はクズでした。クズはマメ科の多年草で、栄養価も高く（Q15参照）、牛の嗜好性も極めて良好です。しかし、採食された後の再生力が弱いため、放牧を始めてすぐに優占度が低下していきます。また、このような草種構成の変化に伴い、草量にも変化が見られ、牛を放牧できる日数も変わってくると考えられます。

水田跡で放牧を始める場合、イグサなどの水田雑草が優占している場合があります。放牧を開始してもそれらの優占度が増大することは少なく、放牧開始後すぐに優占度の低下が見られる場合もありますし、また、その優占度を維持している場合も多く見られます。これは、その土地の水はけに関係していると考えられます。

## 植生の変化を注意深く見守りましょう。

### コラム

#### 糞上移植による省力的なシバ草地造り

一般に、シバ草地の造成にはシバ苗の移植法が用いられていますが、移植の前後に刈払いが必要で、また、移植後に定着するまでの間、放牧をすることができません。なぜならば、せっかく植えたシバ苗が牛に食べられてしまうからです。そこで、刈払いも行わず、牛を放牧したままでシバを草地に導入する方法として、畜産草地研究所（那須）では、牛糞の上に苗を植え付ける「糞上移植法」を開発しました。

この方法は、放牧場内に排泄されている牛糞塊にシバ苗をのせ、足で踏みつけて移植する方法で、移植する苗には約8cm四方、厚さ5cm程度の切り出し苗を使用します。移植は、シバ苗の乾燥を防ぐため梅雨時期に行い、移植床には水分を含んだ新鮮な糞を選びます。

牛は、糞の臭いを嫌いますので、糞上に移植した苗は牛に引き抜かれることはなく、定着率は従来の移植法と変わりません。そのため、放牧中でもシバの移植が可能です。むしろ、放牧によって競争種となる既存の牧草・野草を抑圧する方が日当たりは良くなります。シバはランナー（匍匐茎）を伸ばしながら横方向に広がる性質があり、糞上

で定着したシバは草地全体に広がっていきます。

また、移植そのものの作業が大幅に軽量化されます。新鮮な糞は柔らかいので、スコップなどの道具は必要なく、苗を糞にのせて足で踏むだけの簡単な作業でできます。移植の効率は、糞上移植法が6.1株/分と、通常の移植法3.5株/分の約半分の時間に短縮され、作業強度の評価指標とされる心拍増加率も通常移植法よりも低い値にとどまります。また、作業姿勢分析システム（OWAS）による評価でも、通常の移植法と比べて作業負担が格段に低い、極めて省力的な移植方法であることが明らかにされています。

現在、一部の公共牧場では、これまでの集約的な牧草地管理をやめ、シバ型草地で省力的な維持管理を志向しています。この糞上移植の技術は、このような荒廃牧草地を低投入のシバ型草地に誘導する有効な手段にもなります。その場合、これまでの牧草地（人工草地）造成のように早急に草地化を目指すのではなく、数年をかけて造成するように「悠々とした遊牧民の気持ち」で待つことが大切になります。



シバ苗の糞上移植の様子  
（写真提供：畜産草地研究所）



糞上移植したシバの苗（左）と1ヶ月後の様子（右）  
（写真提供：畜産草地研究所）

# Q7 野草でも毎年放牧できるの？



放牧開始当時



放牧2年目



放牧3年目

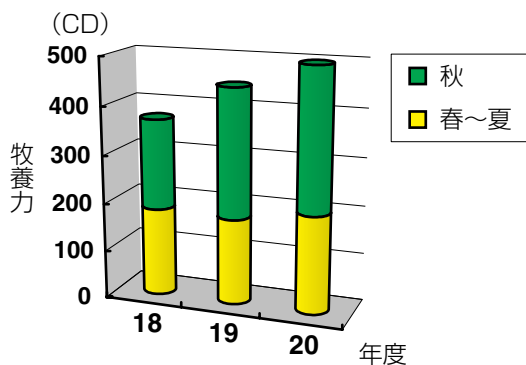


図7-1 耕作放棄地の牧養力の推移

**A** セイタカアワダチソウ主体の耕作放棄地へ3年間放牧しても牧養力は変わりません。

平成18年から3年間にわたって耕作放棄地へ放牧を行いました。ここは、もともと水田でしたが、15年間耕作されずに荒れたままとなっていました。こういうところには、人の背丈ほどのセイタカアワダチソウが一面に生えているのをよく見かけます。この場所も、放牧開始時はセイタカアワダチソウの畑のようで、うっそうとした緑の中にある黒い牛の姿を見つけるのも一苦勞でした。

春から夏にかけては、乾物草量が500kg/10aもあったわりに、牧養力は183CD/haと低く、寒地型牧草の放牧地に比べ1/3程度でした。しかし、夏の放牧終了後2か月もすると、ヌカキビやキンエノコロを主体とした植生に変化し、その草量は春から夏の60%程

度でしたが、実際に放牧を行うと牧養力が予想以上に高く、結局、乾物草量1 tあたりの牧養力は2倍近い値(371CD/ha)になりました。

放牧を毎年行くと、セイタカアワダチソウが少なくなってきて、草高も低くなりました。しかし、牧養力は年々低下するどころか、逆に高くなっており、放牧地に適した植生に変化していきます。牧草を導入せずに毎年放牧だけを行っても牧養力が極端に低下しないことから、野草でも十分な放牧が行えることがわかりました。土地の条件によって植生は様々ですが、最初の放牧後は2か月程度休ませれば次の植物が育ってきます。次の放牧は、この植物が放牧に適しているのかを見極めてから実施します。とくに秋に茂る植物はイネ科が多いので、放牧向きだと言えます。

今回調査を行った他の耕作放棄地(ススキ主体、チガヤ主体など)でも、放牧を毎年行うことで植生の変化が見られています。放牧によりそれに適した植物が徐々に優占していくものと思われます。

表7-1 耕作放棄地の草量および牧養力の推移(山口県山陽小野田市の例)

放牧時期	春~夏			秋			計		
	18	19	20	18	19	20	18	19	20
年度	18	19	20	18	19	20	18	19	20
放牧日数	28	28	33	29	34	41	57	62	74
群落高(cm)	115	82	67	82	82	69	98	82	68
乾物収量(kg/10a)	499	283	275	290	377	349	788	660	624
牧養力(CD/ha)	183	178	202	187	268	295	371	445	497
牧養力/乾物収量(CD/t)	37	62	74	65	70	85	101	131	158

表7-2 主要草種の優占度(%)<sup>\*</sup>の推移

【春~夏】				【秋】			
草種名	H18年	H19年	H20年	草種名	H18年	H19年	H20年
セイタカアワダチソウ	89.0	85.6	76.7	ヌカキビ	64.9	30.8	47.3
ススキ	9.3	4.8	3.8	セイタカアワダチソウ	29.8	50.9	18.0
スイバ	0.9			キンエノコロ	4.3	3.0	20.2
コモチマンネングサ	0.9	4.4		ススキ	0.5	2.7	1.9
ヌカキビ	0.1		7.5	ヒメクグ	0.2		
クサヨシ		1.2	2.4	チガヤ		10.5	7.8
ヨシ		1.2					
チガヤ			3.1				
全草種数	15	34	33	全草種数	21	34	39

注) 各年度における優占度上位5草種を示した。

<sup>\*</sup>優占度は次の式で求めた: 優占度 =  $\frac{(H \times C)}{\sum (H \times C)} \times 100$  H: 草高 C: 被度



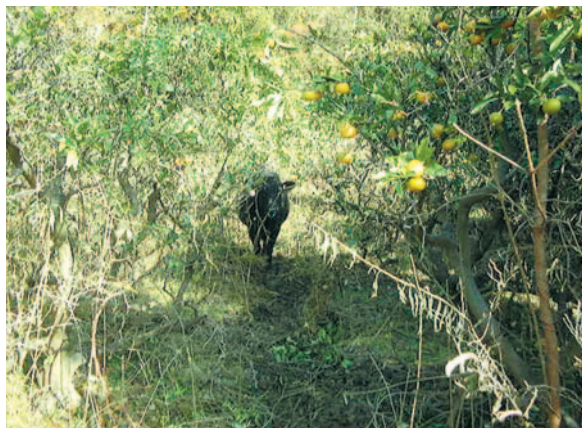
耕作放棄地の植生を理解し、有効に使いましょう。

Q8

どんな場所でも放牧できるの？



棚田



荒廃ミカン園



お寺



ビオトープ



干拓地



県道沿い

# A

小規模移動放牧は様々な場所で利用できます。これまで水田、畑地や果樹園、さらに急傾斜地や段差の多い耕地で、その立地場所は山間地、干拓、市街地および離島などでした。

移動放牧は、はじめは耕作放棄された棚田を中心に行われました。棚田は水田と水田の間の段差が大きいため、放牧牛が歩く道が必要です。山際の耕作放棄田では、陥没した所や水はけの悪い所、ため池の跡地などもあることから、放牧牛の事故に十分注意を払う必要があります。

また、果樹園の廃園には、クズなどのツル性の植物が多く、見た目ほど牧養力がない場合があります。こまめに草の残量を観察する必要があります。この他に干拓地、ゴルフ場、お寺の敷地およびビオトープの近くの農地などに放牧を行っています。干拓地では、放牧予定地付近の水路に海水が混入していることもあり、その場合は飲み水として利用できず、水を定期的に運搬することが必要となります。

しかし、河川敷や河川の中洲など飲用水として利用される可能性のある河川の周囲では、放牧利用を控えています。

## POINT

土地の条件をよく見極めて事故のない放牧管理を行いましょう。

### コラム

#### エンドファイトには注意を

ゴルフ場の放牧では、場内の芝生として用いられているイネ科の植物を採食させます。このイネ科の植物内で産生されるエンドファイトという生理活性物質が家畜に有害とされています。

これは、植物体内で共生的に生活している真菌や細菌のことで、一般的にはイネ科植物に寄生する麦角病菌科の真菌を指しています。さまざまな生理活性物質を産生し、植物に病害虫に対する抵抗性を付与したり、環境のストレスに対して耐性を獲得したりしています。とくに芝生類に対して

はエンドファイトの利用によって、虫害防止効果を付与しています。

さいわい放牧を実施したゴルフ場で栽培されているイネ科植物からはエンドファイトの生理活性物質は検出されませんでした。これらの生理活性物質の中で中毒症状を呈するのは麦角アルカロイドのエルゴステリンで、輸入したライグラスやフェスクの乾草を給与した牛では中毒が報告されており、ゴルフ場を対象とした芝生類のイネ科植物には注意が必要です。

# Q9

## どのくらいの水を飲むの？

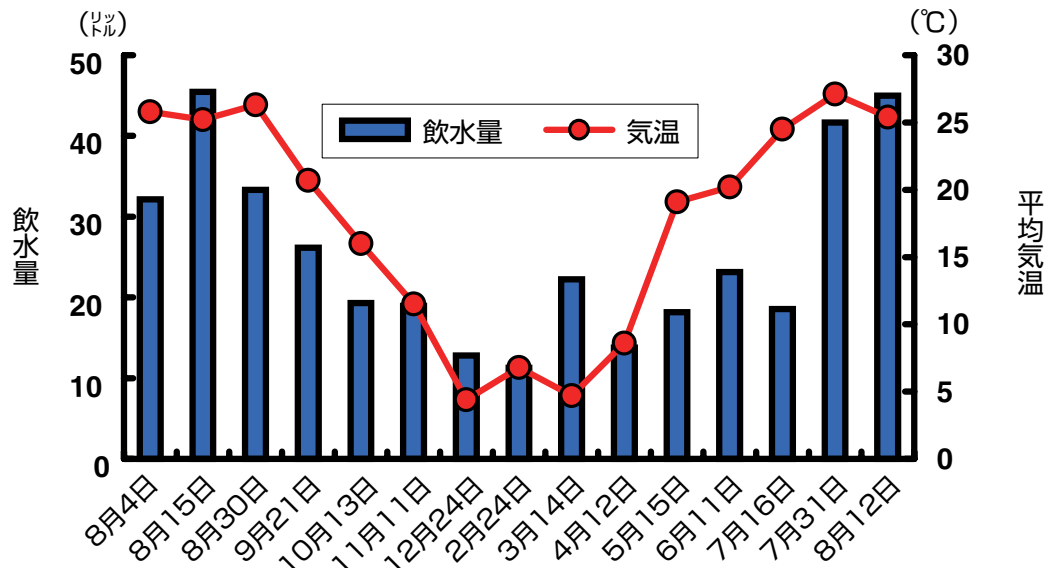


図9-1 放牧牛の飲水量の変化

**A**

季節により放牧牛の飲水量は大きく変動します。夏期には1頭あたり45リットル／日の水を摂取し、冬期では1頭あたり15リットル／日と少なくなります。

牛は第一胃から第四胃まで4つの胃をもっています。その中で一番大きな胃は第一胃で、多くの微生物を培養する発酵槽の役目を果たしています。牛は第一胃の内容物を定期的に口に戻して再び咀嚼（そしゃく）する、いわゆる「反芻」を行うことから、たくさんの水を必要とします。

放牧牛を対象に、飲水量の季節変動について調べてみました。牛は汗腺が少ないので、発汗による体温調節は苦手です。暑い時期はどうしても飲水量が増加し、排尿の頻度も増加します。調査の結果、夏の最も多い時には牛1頭あたり45リットル／日の水を摂取しました。また、冬期の最も少ない時（2月）には1頭あたり15リットル／日で、夏期の1／3程度となりました。このことから牛の飲水用の容器は夏期の飲水量を基準に設定し、用量が100リットル以上の大きなものを用いましょう。



写真9-1 自作の水飲み容器  
廃材を利用し、ボールタップを装着



写真9-2 湧き水を利用した水飲み場  
放牧地周辺の湧き水を利用した例

## POINT

水の供給体制と泥濁化することのない水の管理を。

### コラム

#### 牛の反芻胃の仕組み

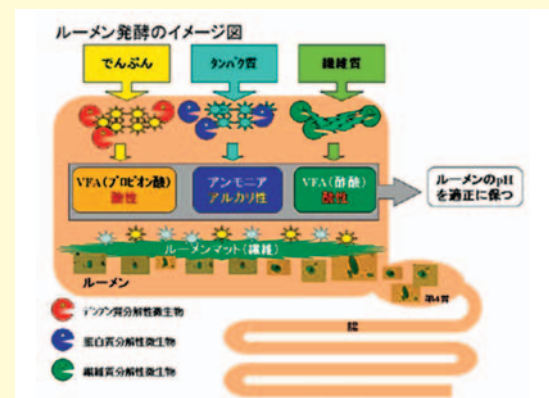
牛は反芻動物で胃が4つあり、最も大きい胃は人間が食べても栄養にならない草から栄養を取り込むことができます。これはルーメン（第一胃）内で微生物が草を発酵し分解してくれるからです。つまりルーメンは大きな発酵タンクで、飼料給与は微生物を培養する材料になるわけです。微生物を上手に培養するには、微生物が住みやすい環境を整えなければなりません。特にpHは重要で、大幅な変動はルーメン内の微生物を死滅させてしまいます。

では、牛のルーメン内のpHを安定させるにはどうしたらよいでしょう。ルーメン内の微生物の多くはpH7.0前後の中性を好みます。そのためには酸とアルカリがちょうどよいバランスで混ざられる必要があります。ルーメン内でアルカリをつかさどるものはCP（粗タンパク質）です。CPはルーメン内でアンモニアに分解されますが、アンモニアは非常にアルカリ性が強い物質です。逆にデンプンを摂取すると、ルーメン内の微生物が分解して揮発性脂肪酸という酸を生産します。つまりpHを中性に保つには、両者のバランスが非常に重要ということになります。

しかし、これら2つの要素が別々の時間に摂取飼料と

してルーメンに入ると、pHは急激に酸性またはアルカリ性に傾きます。酸性に傾いて体調を崩してしまうのが「アシドーシス」と呼ばれる病気です。またCPが過剰な場合、生産されたアンモニアはルーメンからオーバーフローしてしまいます。アンモニアは体内では猛毒ですから、肝臓で無毒化します。この状態が長期間続くと肝機能は低下し、さまざまな病気の原因になってしまいます。

牛の健康状態を良くするには、発酵タンクであるルーメンの環境を適正に保つことが大変重要であることを再認識しましょう。





# Q10 どんな牛が放牧できるの？



褐毛和種



日本短角種



黒毛和種



無角和種



見島牛

**A** 肉用種の繁殖牛であれば、品種を問わず放牧は可能です。

放牧に用いられる肉用種は、黒毛和種、褐毛和種、日本短角種、無角和種、交雑種（黒毛×乳用種）および見島牛などです。とくに、放牧に用いる繁殖牛は妊娠牛が最も適しています。妊娠鑑定を終えた胎齢60日以上の妊娠中期に入る繁殖牛は、健康状態を良好に保

つように心がけるだけで管理は容易です。

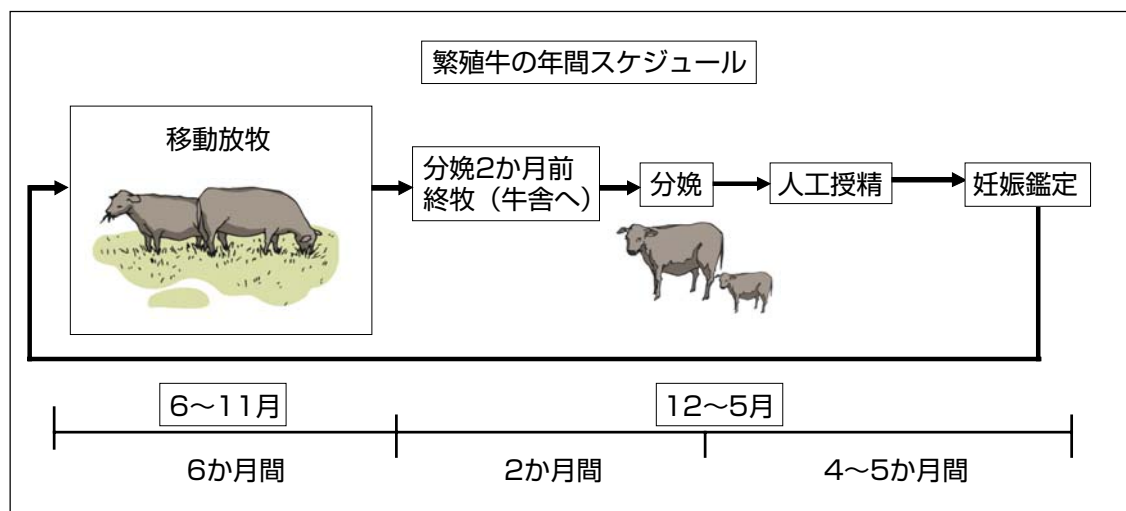
放牧に用いる牛の性格については、ストレスに対する反応が最も重要で、運搬後解放された放牧場で興奮する場合もあり、入牧初期には観察が必要です（ペアリングが成立するまでは注意が必要。Q12参照）。性格は穏やかで、ゆったりとしている牛が適しています。神経質な牛、または臆病な牛を移動放牧に用いた場合、運送中に興奮状態となり、放牧開始と同時に脱柵したり、転牧時の捕獲が困難になるなどの例があります。牛同士（ペアリング重要）、また人とのコミュニケーションが取れる牛を用いましょう。さらに肝蛭虫卵検査（Q23参照）など衛生検査をすませてから放牧を実施してください。

親子放牧を希望する農家が見受けられますが、子牛は母牛に比べ電気柵を抜け出すことが多く、放牧場が幹線道路に近い場所にある場合、車との接触事故も想定されますので、子牛同伴の放牧は一般には難しいと思います。

放牧に適する牛の年齢については、小規模移動放牧が始められた当初は36か月齢以上の成牛を対象に実施していましたが、現在では1産以上の牛であれば可能です。

放牧を取り入れた繁殖雌牛の年間スケジュールを下図に示します。放牧を上手に利用した場合、牛舎での飼養管理は6か月間となり、飼料代および敷き料代などが節約でき、子牛生産の低コスト化が図られます。

乳用種の乾乳牛を放牧に用いる場合は、電気柵への馴致を十分に行い、ダニの媒介による小型ピロプラズマの感染予防のため、殺ダニ剤の塗布などをこまめに行いましょう。



## POINT

妊娠した雌牛を放牧することで、子牛の生産コストを低減できます。

## Q11 放牧に適した牛の見分け方は？



写真11-1 ペアリングの良好な牛群



写真11-2 体躯の良好な放牧牛

**A** 脚腰が強いだけでなく、人にとって扱いやすいことも重要です。

牛は群の中で順位をつける動物ですので、2頭のなかでも順位ができます（Q12参照）。気性の強さが大きく異なる2頭をペアで放牧した場合、その強弱関係によって順位の低い牛がエネルギー不足やストレス負荷となり、栄養状態が著しく悪くなってしまうこともあります。放牧牛の組み合わせは非常に重要です（写真11-1）。

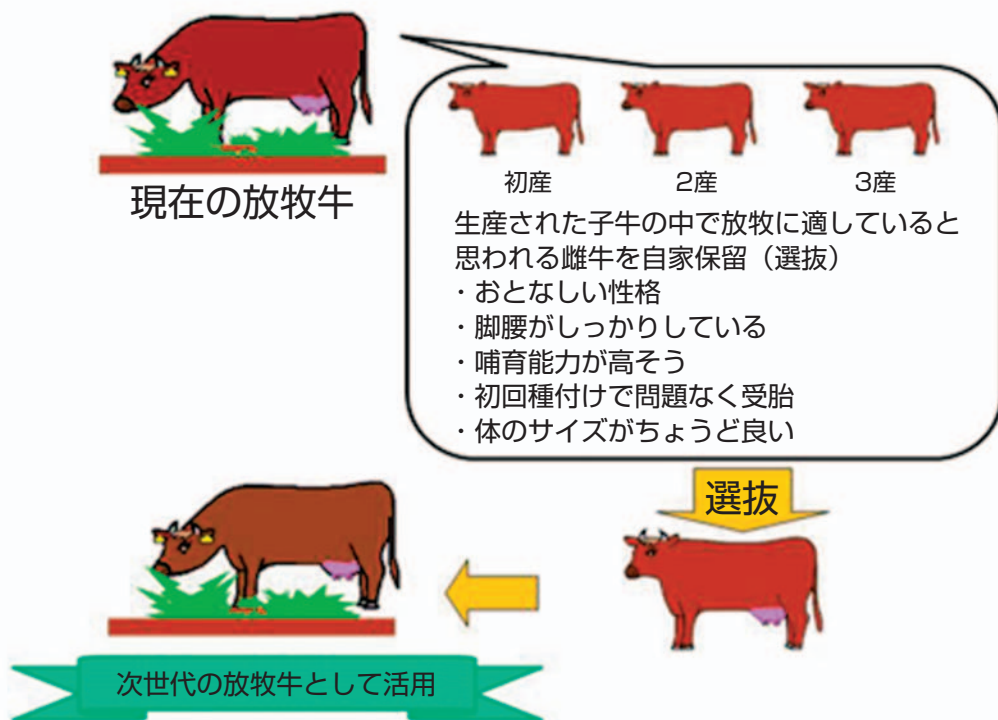
足腰がしっかりした牛は、放牧中の怪我が少ないだけでなく連産による子牛生産効率も良く、何年も放牧に利用できます。背線がゆるくなく（背骨のラインが大きくゆがんでない）、体躯のしっかりした牛を放牧するのが理想です（写真11-2）。

体格が小さい牛は環境変化の影響を受けやすく、小規模移動放牧にあまり適しません。逆に、大きすぎる牛は、移動や輸送の際に手間がかかってしまいます。ハンドリングがしやすい放牧牛に適した体格（450kg前後）が望まれます。

また、哺乳能力も重要な選抜指標になります。生まれた子牛は人工哺乳することもあります。乳量はもちろんのこと子牛の面倒を良く見るといった種牛性（母性）も重要です。初産時に子牛の面倒を見なかった牛は、その後の産子の面倒も見ないことがありますので、牛群に保留する際には注意が必要です。

現在、農家で一般的に飼われている黒毛和種の系統は、増体や肉質の向上などを目的に改良されてきた系統です。そのため、放牧に向いている資質をすべての牛が備えているわけではありません。また、初めて飼う人が管理することもありますので、おとなしく、捕獲が容易といった牛の方が、放牧に適しているといえます。放牧飼養を継続する場合、放牧に適した牛を自家保留して次世代の放牧牛を生産、選抜することで、より省力的な放牧が可能となります。

## 放牧適正雌牛の自家保留（改良と選抜）



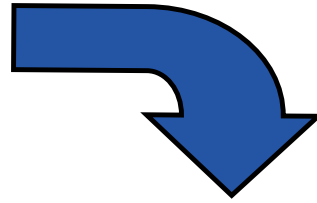
### POINT

ほどよい体格で、おとなしい牛を選ぶ。  
放牧向きの牛を自家保留することも重要。

# Q12 牛どうしの相性が大切？



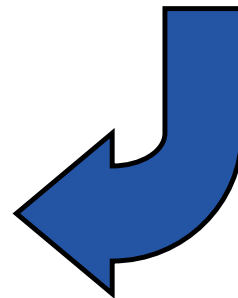
ペアリング開始



3週間経過。ペアリング成功



餌付け時も闘争が減少する



## **A** 移動放牧に用いる繁殖牛は、2頭のペアが最小単位です。 2頭の相性を確認しましょう。

元来牛は群で生活している動物で、必ず群の中では順位があります。これは身体の大きさや年齢によるものだけではなく、牛個々の性格もあるようです。放牧牛のペアは、出来るだけ群の中で順位の近い牛同士を用います。その理由は、移動時に牛の捕獲が容易だからです。

同じ時期に生まれた雌子牛2頭に人工哺育を行い、2頭を一緒に育成すると、群れの中に他の牛がいてもお互いがより順位の近い牛になります。しかし、新たに牛を導入して放牧させる場合は、導入牛のペアリングを行います。まず、ペアを組ませたい2頭の牛を同じ牛房に入れ、「お見合い」をさせます。その時、順位が発生し、お互いが譲らないときは闘争まで発展しますが、2頭なのですぐに決着がつき、その後はお互いのルールに従い行動します。

2頭の間で順位が決まった後1週間程度そのまま飼養します。そして2頭1組で放牧馴致を開始します。馴れない環境に置いた場合、牛房で成立した順位が逆転する場合がありますので、馴致の間、観察は怠らないでください。馴致の最初の段階で再度順位付けを確認してから、電気牧柵への馴致を行い、電気牧柵だけの放牧場で飼養する方が良いでしょう。その後は、餌付け飼料などを用いて順位を確認してください。

また、放牧を積極的に利用している畜産農家では、放牧馴致方法として放牧経験牛（先生牛）に未経験牛を同伴させる手法をとっています。放牧未経験牛は不安から経験牛の後を追って行き、自然に放牧に馴れるようになります。

### POINT

放牧でペアを組ませる場合、牛の相性に注意しましょう。

## Q13 人と牛とのつきあい方は？



牛体の手入れ。牛とのスキンシップ



引き運動、または追い運動

**A** 放牧に用いる牛は、人とコミュニケーションをとれるよう日頃から馴らしていきましょう。

放牧を目的として牛を導入した場合、まずは飼養環境に慣れることから始めます。牛の好むエサを選択して給与し、少しずつ飼い主に馴らしていきます。飼い主を認識した後は、放牧馴致に備えて生草を徐々に給与し、その分配飼料を少なくしていきます。このとき生草を短く細断することは避けてください。

育成牛を導入した場合、発情の回帰が一定となる12か月齢を目安に馴致を開始します。その後、導入牛と近い順位の牛とペアを組ませ放牧を行います。1～2か月の短期間で放牧を終了するようにします。放牧に対してストレスを強く感じていれば、体重が大きく減少するだけでなく、胸囲の変化も観察されます。このように放牧に対して強くストレスを感じる牛は、放牧に根気よく馴らしていくしか方法がありません。

自家産の牛を用いる場合、生まれてすぐにペアを形成させる方法があります。そのためには同じ時期に生まれ、生時体重などの体格もよく似た雌子牛を用います。

さらに、放牧用の後継牛として育成するためには、母牛の資質も考慮に入れています。とくに注意する項目は、哺乳能力、子牛の育成能力、さらに母牛の体型です。体型につい

て、やや大型の牛の方が環境から受けるストレスに耐えると考えられ、かつ生産される子牛も大きく市場性もあることから、標準体型以上の雌子牛を後継牛とします。

また、小規模移動放牧には運搬がつきものです。牛によっては車への搬入を極端に嫌いますので、日常から引き運動など牛の調教を行うと良いでしょう。



放牧デビューは牛舎近くの放牧場

## POINT

小規模移動放牧では人によく馴れた放牧牛を用いましょう。

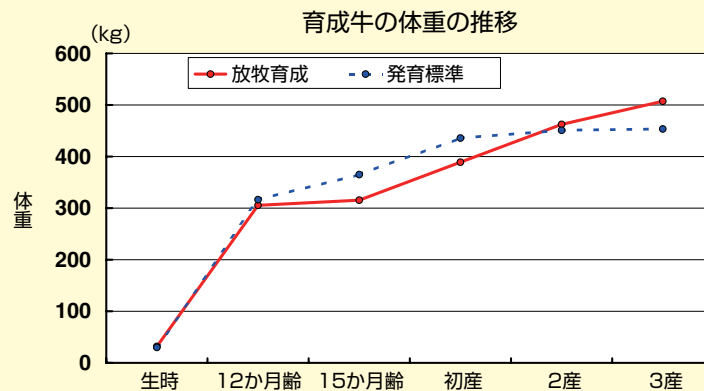
### コラム

#### 放牧牛の育成方法は？

山口県農林総合技術センター畜産技術部では、放牧牛候補の育成牛は12か月齢で放牧馴致を行い、若い牛で構成する牛群で群飼を行っています。配合飼料は標準給与量の半分以下で、日量1kg程度を給与しています。

その結果、初産分娩時体重は発育標準に比べ

50kg程度軽くなっていますが、2産目分娩時の体重は発育標準と同等、もしくはそれ以上となっています。このように、放牧を主体に飼養管理を行った場合、初産時の体重は牛舎内で飼養した育成牛と比べ劣るものの、その後は腹囲が大きく、体積のある繁殖牛になっています。





# Q14 草の量はどのように測る？



図14-1  
群落高のはかり方。植物の平均的な高さ（一番高いところではない）をそのまま引っ張らずに測定する。

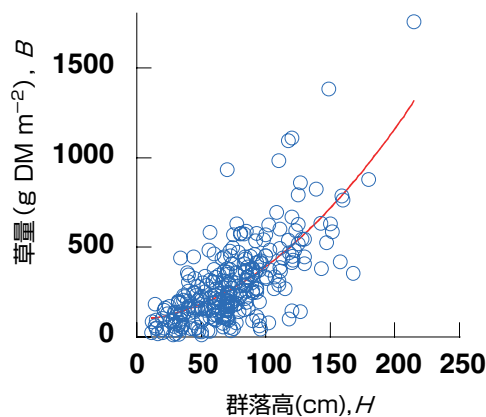


図14-2

調査データを元にした、群落高と草量の関係。  
推定式： $B = 0.0233H^2 + 0.672H + 92.3$  ( $R^2 = 0.507$ ,  $P < 0.001$ ,  $n = 284$ )。

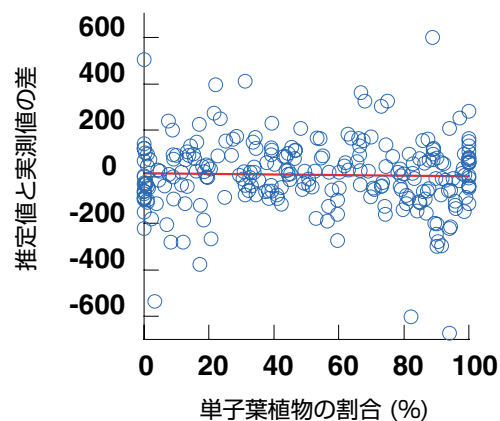


図14-3

種構成の指標、単子葉植物（イネ科草など）の割合と、図14-2の式による草量推定時の推定値と実測値の差の関係 ( $R = -0.025$ )。

## A 刈り取りまたは群落高で測ります。

放牧地で牛をどのくらいの日数飼うことができるかを予測するためには草量の推定が欠かせません。放牧地の草丈が低い場合は一定面積（1 m × 1 m くらい）をいくつか刈り取って、生草重量を量ります。この値に0.2をかければおおよその乾燥重量になります。草丈が高く、刈り取りが大変な場合は、放牧地の平均的な群落高（cm）を測定すれば、図15-2中の式からおおよその乾燥重量（g/m<sup>2</sup>）が求められます（図14-1も参照）。この方法は非常に簡単であること、また植物の種の違いによる草量の推定誤差が小さいことが利

点です（図14-3）。

群落高や草量を測定すると、下表のように放牧可能な日数の目安を知ることができます。

表 14-1 群落高から算出した草量と放牧可能な日数

群落高 (cm)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
草量 (乾燥重量g/m <sup>2</sup> )	115	156	216	295	392	508	643	796	968	1158
放牧可能な日数 <sup>1)</sup>	5	7	10	14	19	25	32	39	48	57

1) 50aの土地に2頭を放牧し、1頭が1日に生重量50kgの草を食べると仮定した場合。

## POINT

草の種類が違ってても群落高からおおよその草量推定が可能です。

### コラム

#### 分布を拡大するナルトサワギク

環境省は12種の外来植物を「特定外来生物」に指定しており、ナルトサワギク (*Senecio madagascariensis*) はその一つです。ナルトサワギクはマダガスカル原産、キク科の一年生または多年生草本で、わが国では徳島県鳴門市で1976年に初確認されました。海辺の埋立地、空地、路傍、河川などに生育し、高さは70cm程度になります。開花は周年で、頭状花を付けます。生長段階の早い時期でも開花結実し、瘦果をつけます。極めて変異の多い種で、葉が線状披針形のもの、下部の葉の基部が葉柄状になるもの、葉身が羽状に中裂～深裂するもの、中部の葉の基部がやや耳状になって茎を抱くものがあります。

わが国での分布は、環境省の情報によると「本州（中部地方以西）～九州」となっていますが、中国地方では岡山県のみで分布が報告されています。近年、淡路島をはじめとする兵庫県や大阪府などの道路法面や造成地などで急速に広がっており、休耕田への侵入も確認されています。

本種はアルカロイドの一種であるセネシオニンやセネシオフィリンなどを含むため、草食動物に対して有毒です。オーストラリアでは本種が牧草地に侵入し、牧草の生育に影響したり、家畜が中

毒になったりして、年間200万ドルの損失を生じています。また、ハワイ諸島でも急速に分布を拡大しているため、侵略的な種として積極的な駆除が呼びかけられています。

今後、本種が放牧地に侵入することも十分予想されますので、以上のことを記憶の片隅にとどめておいて下さい。



大阪府下のナルトサワギク

# Q15 草の栄養で足りるの？

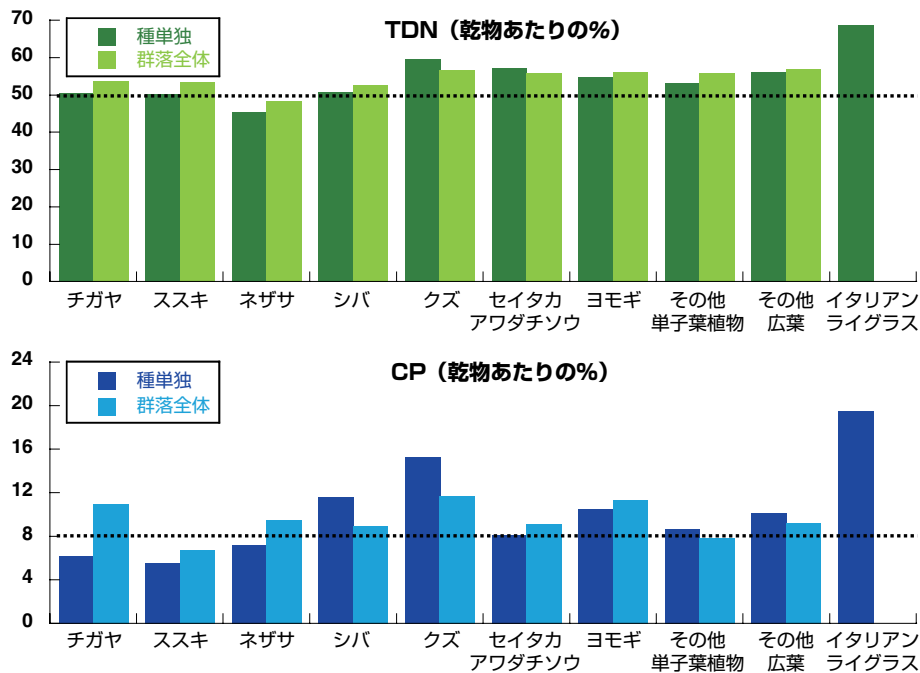


図15-1

主な野草種とそれが優占する群落全体のTDN(上) およびCP(下)。比較のためにイタリアンライグラス1番草出穂前のデータ（日本標準飼料成分表より）も併せて示す。点線は繁殖牛の要求量の目安。単子葉植物とはイネ科草などのこと。

## A 野草は繁殖牛にとって栄養バランスのとれたエサです。

繁殖牛はそれほど多くの栄養を必要としません。耕作放棄地の野草全体で見ると要求されるエネルギー（TDNで50%）やタンパク質（CPで8%）をほぼ満たしています（図15-1）。図15-1は調査枠内の草をすべて刈り取って分析した結果ですが、牛は栄養価の高い種および部位から採食するため、実際に食べている草の栄養価はもっと高いと考えられます。また、ススキやネザサなどのイネ科草は、それら単独では栄養価がやや不足がちであるものの、他の野草と一緒に生えることにより全体としての栄養価が増大することも分かります。一方、野草の栄養価はイタリアンライグラスのような寒地型牧草と比べると低くなります。しかし、寒地型牧草放牧地での養分過剰による繁殖障害も報告されてお

り、野草の栄養価は繁殖牛にとってちょうど良い水準といえます（Q21参照）。ただし、妊娠末期の繁殖牛はより多くの栄養を必要とします。また、放牧時期の終盤にあたる秋には草量も少なくなります。このような場合にも放牧を行う場合は補助飼料が必要です（Q20参照）。

野草の栄養（TDNとCP）は図15-1で判断するか、あるいは下に示した図15-2、3の式を用いて推定することも可能です。

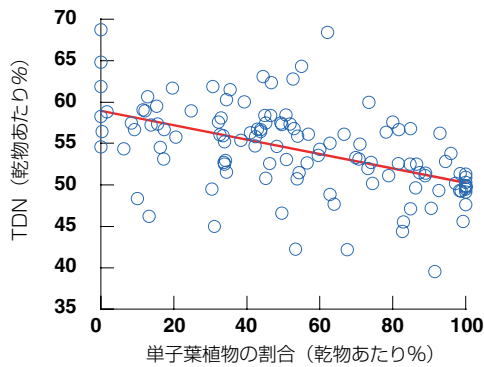


図15-2

TDN含量の簡易推定。推定式： $TDN = 59.0 - 0.0874 \times \text{単子葉植物の割合}(\%)$ 。単子葉植物とはイネ科やカヤツリグサ科などの植物のこと。

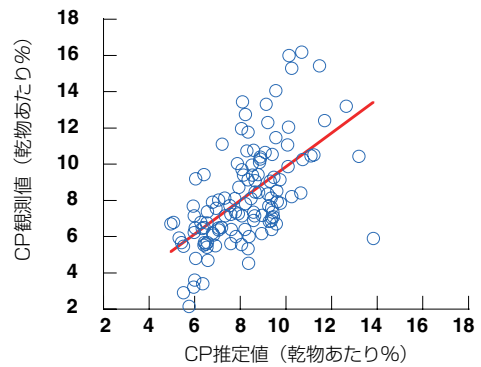


図15-3

CP含量の簡易推定。推定式： $CP = 10.2 - 0.00166 \times \text{草量}(\text{乾燥重量g/m}^2) - 0.0352 \times \text{単子葉植物の割合}(\%) + 0.0782 \times \text{マメ科植物の割合}(\%)$ 。

## POINT

妊娠中期までは野草で栄養十分。  
妊娠末期に放牧する場合は不足しがち。

## コラム

### 野草のミネラル含量

Q15では耕作放棄地の野草に含まれるTDNやCPが繁殖牛にとってちょうど良い量であることが分かりました。ところで、ミネラルはこれらに次いで重要な栄養素ですが、耕作放棄地の野草にはどの程度含まれるのでしょうか？ これを明らかにするため4つの主要ミネラルについて調べた結果が右図です。これを見ると、カルシウム、マグネシウム、カリウムは概ね適正な範囲にある一方、リンがやや不足しがちであることが分かります。これは耕作放棄地の野草に限ったことではなく、わが国の土壌の性質によるものと考えられます。



野草における4つの主要ミネラルの含量

# Q16 放牧牛は満腹しているの？

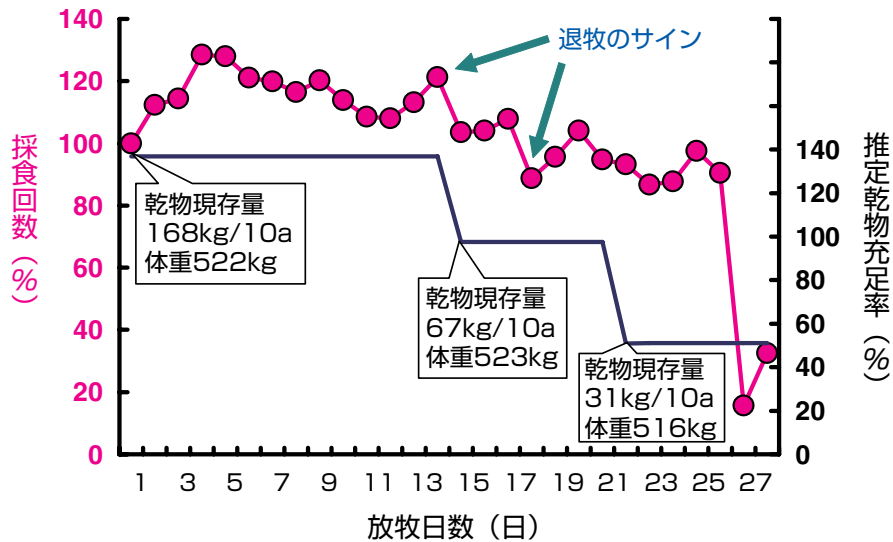


図16-1 採食回数および推定乾物充足率と放牧日数の関係

- ①採食回数は、簡易首式バイトカウンター（農研機構北海道農業研究センター）を使用。
- ②放牧初日の採食回数を100とした。
- ③放牧地の概要（地目：水田・面積：26a・放牧頭数：2頭）。
- ④入牧時の放牧地の主な植生は、シロクローバ・ヒエ・カヤツリグサ。
- ⑤乾物摂取量の充足率は、日本飼養標準（肉用牛：1987年版）を用い成雌牛の維持に要する1日あたり摂取量（＝体重<sup>0.75</sup>×61.2g）から算出。

**A** 放牧牛の体重だけでは、乾物必要量が充足しているかどうかわかりません。家畜の拳動やルーメンフィルなどで判断します。

## 採食回数と推定乾物充足率

入牧直後の採食回数（バイト数）を100とした場合の退牧までの推移と草の乾物現存量から推定した乾物充足率（牛が満腹しているかどうか）との関係を調査しました（図16-1）。採食回数は入牧後に上昇しますが、その後13日目までは入牧時の120%程度で推移し、その間の推定乾物充足率は140%程度でした。放牧18日目になると採食回数は入牧時の85

%程度にまで低下し、乾物充足率は98%と推定されました。この時の牛の行動を観察すると、これまでは2頭で一緒に行動していたものが、それぞれ離れて草を求めるようになりました。

草の現存量が少なくなると、採食量を確保するために一時採食回数は増加（放牧14日目）しますが、その後、低下（放牧18日目）するというパターンが観察され、この変化が退牧のサインとして利用できると考えられます。

放牧をさらに継続すると、1日あたりの採食回数や1バイトあたりの乾物採食量がしだいに低下し、推定乾物充足率も50%になりました。このような状態になると、牛は放牧地の入口近くにいることが多くなり、人を見かけると近寄ってきたり、鳴いたりという行動を頻繁にするようになります。

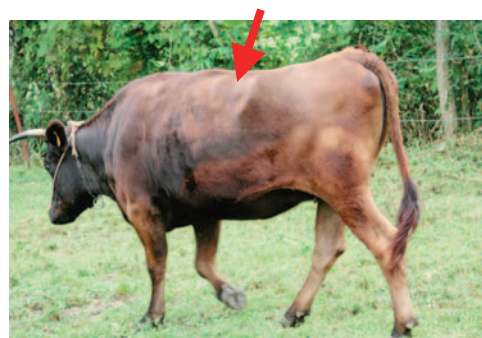
体重の変動を見ると、入牧時と退牧時とではほとんど変化がなく、体重で乾物充足率を判断することはむずかしいでしょう。

## ルーメンフィル

ルーメンフィルは、乳用牛でよく用いられる乾物摂取量の評価法（Hulsen, 2008）で、左脇部のくぼみの状態から判断することができます（補足資料を参照のこと）。

十分に採食している牛では右写真（上、下）のような状態です。腰椎横の突起部から外側に向けて曲線を呈し、腰角から内側にくぼみ込むような様子もなく、最後肋骨後部のルーメン窩が少し認められる程度です。

採食量が不足している牛では、最後肋骨後部のルーメン窩が手の厚さ一つ分より深くなり、側傍からみると、わき腹部分のへこみは長方計（台形）の外観を呈します。



### POINT

行動（群れ行動をやめる、人に近寄る、鳴くなど）や、腹部の様子を観察しましょう！

# Q17 草で見る転牧のタイミングは？

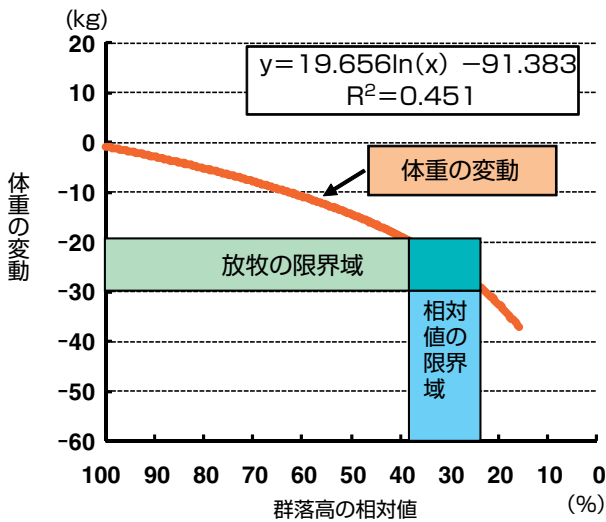


図17-1 群落高の相対値と体重変動の関係  
(イネ科主体草地)

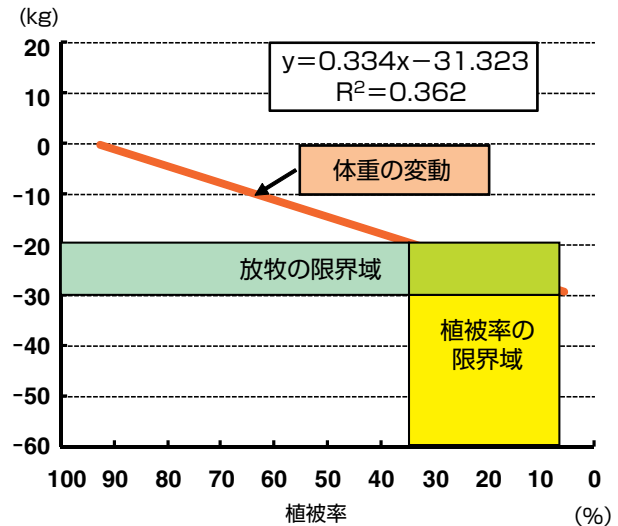


図17-2 植被率と体重変動の関係  
(キク科主体草地)

**A**

転牧するタイミングは、放牧地の植生と関連が深く、イネ科主体の放牧地では草の群落高で、キク科主体の放牧地では植被率で判断します。

小規模移動放牧において一番重要な項目は、「いつ放牧区を移動させるか」です。放牧による除草を期待するなら少しきつめの放牧を行いますが、放牧牛の生産性を考慮すると、生産に悪影響が出ない程度の放牧強度が理想です。そこで、家畜の生産性を損なわない適正な放牧を実施するために、放牧終了の目安を検討しました。

山口県では、年間10組程度（約20頭）の放牧牛を貸し出しています。放牧に貸し出す直前に体格を測定し、放牧終了時のそれと比較したところ、体重が30kg以上低下した放牧牛はほとんど見られませんでした。そこで放牧開始時の体重から30kg低下した時点「放牧の限界」と位置づけて、体重減少と相関が高い項目を検索しました。その結果、体重減少と群落高や植被率との間に相関が見られました。

イネ科植物主体の放牧地では、体重が30kg減少する放牧限界時期は、群落高が放牧開始時の25%になった時でした。また、キク科植物主体の放牧地の放牧限界時期（体重30kg減）

は、植被率が10%以下となった時点でした。

したがって、放牧する前に放牧場の草の平均的な高さ（群落高）と植被率を必ず測定し（Q14参照）、放牧の限界時点まで到達する前に転牧または終牧を行うようにしてください。

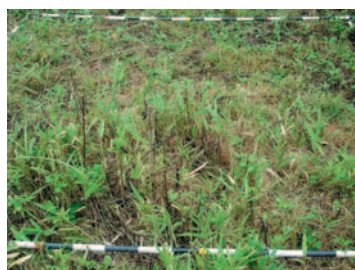
放牧を積極的に取り入れている和牛繁殖農家では、放牧限界を超えて放牧を行った結果、終牧後の増し飼いによって標準的な体格の子牛が生まれたものの、母牛の受胎が遅れ、翌年の放牧開始が遅れた事例があります。

適正な放牧は経済効率を向上させますが、過度な放牧は子牛生産に悪影響を及ぼすことが分かります。畜主の都合ばかり優先せずに、放牧牛の事もよく考えて放牧を無理なく行うよう注意を払いましょう。

#### 【イネ科主体の放牧地】



放牧開始：群落高46cm



放牧42日：群落高18cm



放牧限界：群落高9cm

#### 【キク科主体の放牧地】



放牧開始：植被率80%



放牧22日：植被率35%



放牧限界：植被率25%

## POINT

終牧や転牧は、草の群落高や植被率で推測できます。



# Q18 転牧時期に示す牛の行動は？



写真18-1 電気牧柵の外側の草を採食



写真18-2 電気牧柵の外側が気になる

**A**

- ①電気牧柵の外側の草をしきりに採食します。
- ②牛同士が離れて採食します。
- ③電気牧柵の外側が気になり、人を見ると近寄ります。

耕作放棄地の主な野草のTDNは50～60%であるため（Q15参照）、採食可能草量が充分あれば（乾物充足率が100%以上）、和牛繁殖雌牛の維持要求量を満たし、安定した放牧が維持できます。一方、採食可能草量が不足してくると、要求量を満たさずに脱柵の危険性が高くなります。（Q16参照）

しかし、見かけの草量は、草の踏み倒しや不食過繁地があるため、採食可能草量とは必



写真18-3 簡易首式バイトカウンター

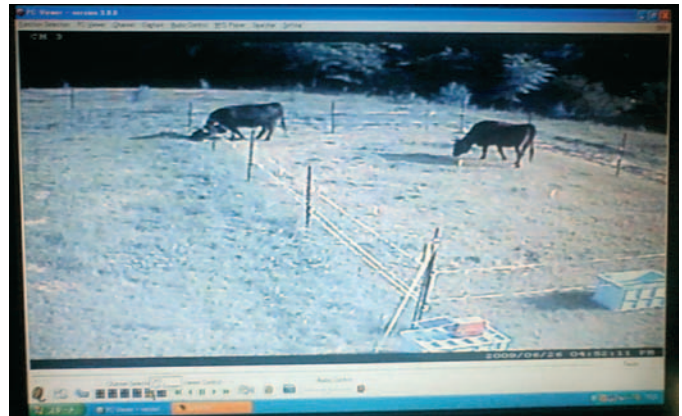


写真18-4 映像記録装置モニタリング

ずしも一致しません。そこで、採食可能草量を放牧牛の行動から推定する方法を、排せつ糞量による推定乾物充足率、簡易首式バイトカウンターによる採食回数および映像記録装置による牛の行動の調査から明らかにしました（図18-1、2、写真18-3、4）。

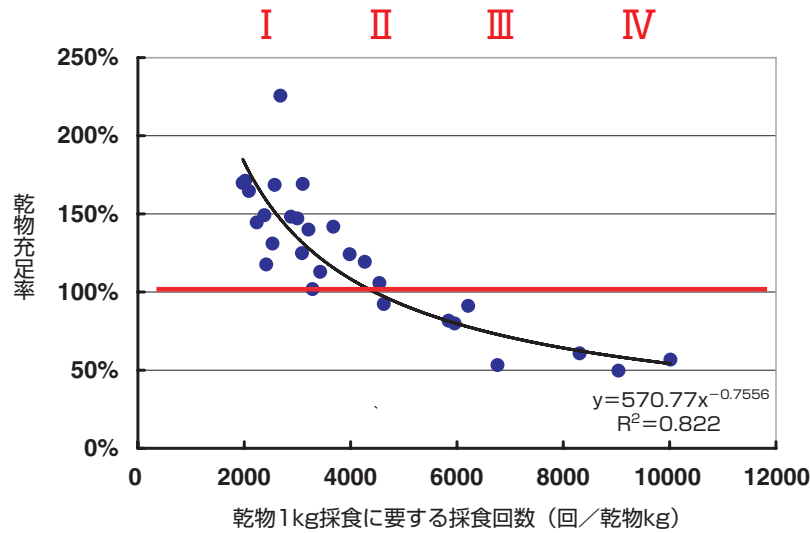


図18-1 乾物1kg採食に要する採食回数と乾物充足率の関係

- ①採食回数の把握は、簡易首式バイトカウンター（農研機構北海道農業研究センター）を用いた。
- ②放牧試験で利用した牛と放牧に供した草を用いて消化試験を行い、消化率を算出した（乾物消化率は $64.0 \pm 0.5\%$ ）。
- ③排泄された糞の量を毎日測定し、消化試験の消化率から乾物摂取量を推定した。
- ④乾物摂取量の充足率は、日本飼養標準（肉用牛：1987年版）を用い成雌牛の維持に要する1日あたり摂取量から求めた（ $\text{体重}^{0.75} \times 61.2\text{g}$ ）。
- ⑤放牧地の植生は、シバ・ナガハグサ・シロクロアバが主であった。

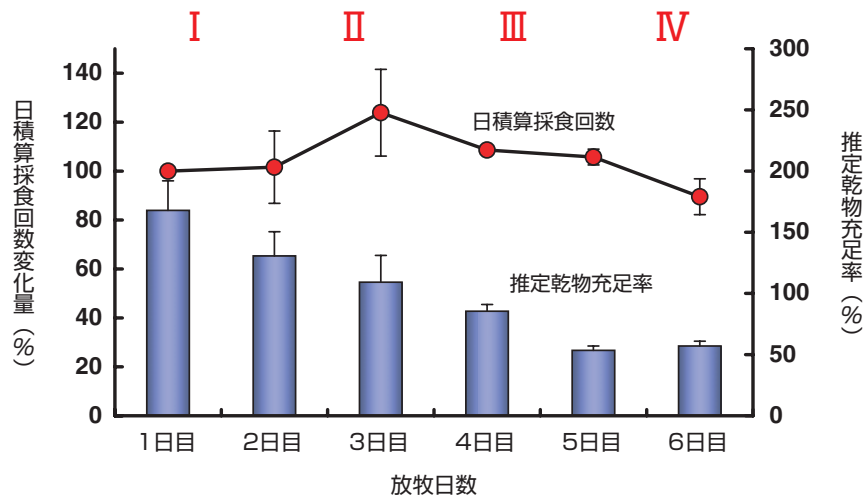


図18-2 牛の日積算採食回数変化と推定乾物充足率

簡易首式バイトカウンターを利用し牛の採食行動を計測し、入牧時の日積算採食回数を100とした。

### I 放牧で充分量を満たす時期：乾物充足率120%前後

- ・採食可能な草が充分あり、乾物 1 kgに要する採食回数は約2,000～3,000回／乾物kgです（図18-1）。

### II 放牧を維持出来る時期：乾物充足率100%前後

- ・牛の1バイトあたりの採食量が減少し、採食量を確保するため日積算採食回数が20%増加します（図18-2）。
- ・牛が日没後も採食する時間が長くなります。
- ・乾物 1 kgに要する採食回数は、4,000回／乾物kg前後に増加します（図18-1）。

### III 転牧を考慮する時期：乾物充足率80%前後

- ・電気牧柵の外側の草がきれいに採食されます。
- ・牛同士が離れての採食行動が見られます。
- ・牛が鳴き、人を見ると近寄るようになります。
- ・乾物 1 kgに要する採食回数は、6,000回／乾物kg前後に増加します（図18-1）。

### IV 脱柵の危険性が増加する時期：乾物充足率50%前後

- ・牛が採食可能な草を探し、日積算採食回数は減少します（図18-2）。
- ・糞の量が激減します。
- ・乾物 1 kgに要する採食回数は、約8,000～10,000回／乾物kgに増加します（図18-1）。

## POINT

見かけの草量＝採食可能な草量ではありません。放牧牛の行動を観察することで転牧時期を判断します。

## 糞の状態で何がわかるの？

放牧牛の糞の状態で、おおよその生体内の様子（ルーメン発酵状態など）がわかります。つまり、栄養のバランスが異なれば、糞も様々な形状になるのです。

下の写真は、高タンパク質の牧草を中心に摂取した糞（A）と、適正な乾物摂取量・栄養バランスの良好な状態の糞（B）を示したものです。前者は牧草放牧地で多く見られ、摂取タンパク質が過剰な場合にこのような糞になります。後者は野草放牧地に多い傾向が見られ、給与タンパク質の

バランスが良く、エネルギー摂取量も適正な場合の糞です。

また、糞の量によって放牧牛の乾物摂取量のおおよその見当がつきます。ただし、飼養管理を変更したり転牧した後は、糞に変化が見られるまでにはタイムラグがありますので、あくまで判断基準の1つとしてとらえ、BCS（ボディーコンディションスコア）などと併せて観察しておくこと、より正しく放牧牛の栄養状態を把握することができます。



A. 高CP牧草を中心に摂取した糞



B. 適正な乾物量と栄養バランスの糞

# Q19 栄養状態から見た転牧の時期は？

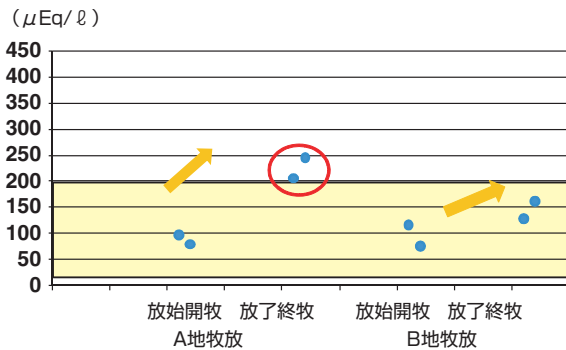


図19-1 遊離脂肪酸 (FFA)

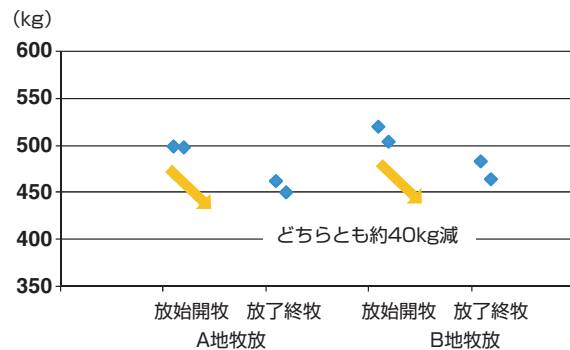


図19-2 放牧中の体重推移

## A 牛の栄養状態が悪くなる前に転牧するのが理想です。

少頭数での放牧の場合、放牧地を有効利用するために、時期を見計らって転牧します。通常食べる草が少なくなった頃に行いますが、除草効果を期待して無理な放牧をすると（過放牧）、牛の栄養状態が悪くなり、さらに空腹ストレスがかかります。では、転牧のタイミングはどうして決めればよいのでしょうか？

牛の栄養状態からみた場合、とくに野草放牧では体重の減少が約20～30kgが転牧の目安となります（Q17参照）。

図19-1、2は野草放牧中の血中の遊離脂肪酸（FFA）と体重の推移を示しています。FFAは急激なエネルギー不足時に上昇することから、エネルギー充足の指標の1つと考えられます。FFAのグラフの黄色い枠は黒毛和種繁殖雌牛の適正值範囲で、この範囲をオーバーするとエネルギー不足から繁殖性が低下する可能性があります。A放牧地では、わずかに適正值範囲を超えましたが、B放牧地では上昇はしたものの、適正值範囲内でした。どちらも体重の減少は約40kg（体重の約1割）であり、このくらいの体重減少がエネルギー不足の目安になります。

また、空腹ストレスも繁殖性を低下させます。その他にも空腹ストレスやエネルギー不足は脱柵の可能性を高めます（Q28参照）。

しかし、放牧地で体重を測るのは大変です。そこで、牛の太り具合、やせ具合や空腹具

合を見る方法として、ボディコンディションスコア（BCS）があります。これは、放牧牛だけでなく、あらゆる牛の栄養状態を把握する上で有効な手法の一つであり、特別な道具も必要ありません。

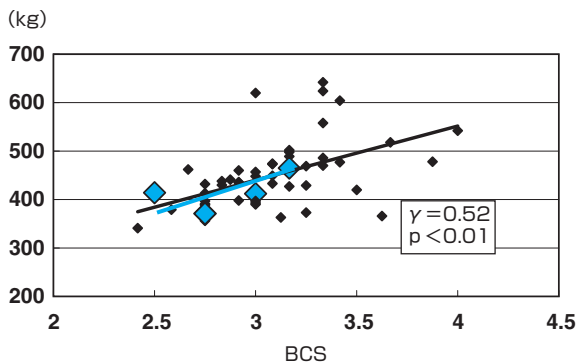


図19-3 体重と体表BCSの関係

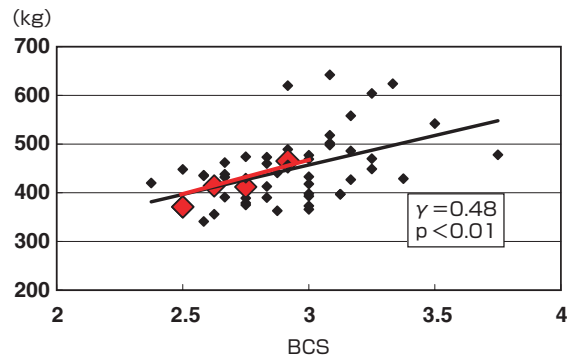


図19-4 体重と骨盤腔BCSの関係

図19-3、4は体重350～450kg前後の黒毛和種繁殖雌牛（色付きは放牧牛）についてBCSと体重の関係を調べた結果です。BCSは本来体重を推定するものではありませんが、BCSとある程度相関があることがわかります。舎飼時の牛についても同様の関係が得られていますので、体重変動の有効な指標になります。

空腹ストレスの程度を知るには、ルーメンフィルを調べる方法があります。これは、牛の左側の腰角前のくぼみに手を当ててスコア化されたものです。下図のように牛の背中から手をまわし、手の角度でくぼみをスコア化します。

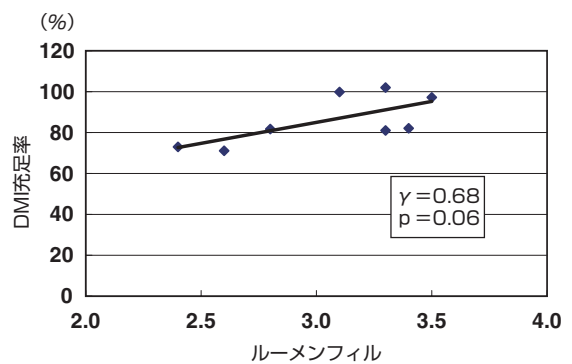


図19-5 ルーメンフィルとDMI充足率との関係

図19-5は、舎飼時におけるDMI充足率と牛のルーメンフィル（舎飼期ごとの平均値）の関係を示したものです。ルーメンフィルを測ることで、おおよその乾物摂取量（DMI）を推定することができます。採食後のルーメンフィルが3.0を下回るようなら、DMIの充足率は低いと推察できますので、転牧すべきと考えられます。

## POINT

BCSの変化、ルーメンフィルに注意することが重要。

# Q20 放牧と繁殖性には関連があるの？

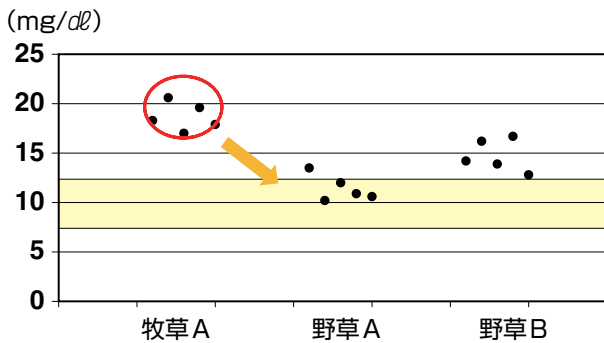


図20-1 平成19年 放牧中の尿素窒素 (BUN) の変化

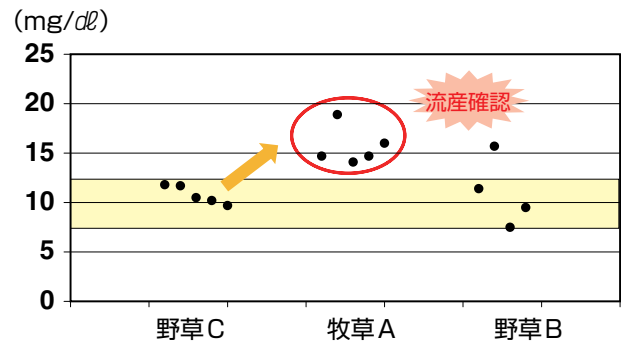


図20-2 平成20年 放牧中の尿素窒素 (BUN) の変化

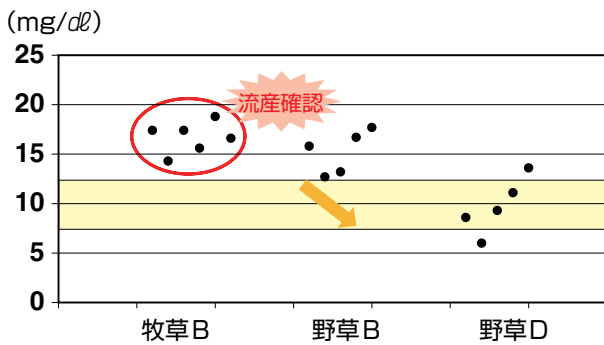


図20-3 平成21年 放牧中の尿素窒素 (BUN) の変化

## A 牧草成分と受胎性、流産は密接な関係があります。

放牧には、運動に伴うダイエット効果、乾物摂取量の増加による空腹ストレスの解消、野草に多く含まれるビタミン・ミネラル類の摂取による繁殖生理機能のリフレッシュ効果などが考えられています。

図20-1、2、3は、寒地型牧草放牧地と野草放牧地における流産と放牧牛の血中の尿素窒素 (BUN) の推移との関係を示したものです。

平成20年から2年間で妊娠初期から中期の流産率は約15~20%でした。いずれも牧草放牧地において流産が1頭ずつ発生しています。牧草放牧地でBUN (尿素窒素) が高くなる傾向があり、受胎性を低下させる可能性が考えられます。

NH<sub>3</sub>（アンモニア）が反芻胃内で過剰に生産されると、血液中のNH<sub>3</sub>や尿素が増加し、血液を介して子宮、卵巣、卵子などに到達し生殖機能に悪影響を与えることがあります。このため、タンパク質が過剰な飼料は決して好ましくありません。血液中に入ったNH<sub>3</sub>は、肝臓により尿素に変換されます。この変換にもエネルギーが必要になりますので、エネルギー収支からみると損失であり、また同時に肝臓にも余分な負担がかかり肝機能の低下を引き起こすことがあります。

重要なのは、ルーメン内の微生物の能力を最大限に引き出し、安定したルーメン発酵状態を維持することで、これが受胎性向上の近道と言えます。

## POINT

高タンパク質の放牧草には要注意です。

### コラム

#### 牛が乗りあっているのはなぜ？

牛が乗りあっているのは発情しているためです。これをスタンディング発情といい、通常乗られている側の牛を発情と判定します（写真A）。小規模移動放牧では主に妊娠牛を放牧しますが、牛が乗りあい行動（乗駕行動）をしている場合、乗られている牛は流産している可能性が高いので、人工授精師や獣医師に妊娠鑑定をしてもらう必要があります。妊娠鑑定により不受胎が確認されれば牛舎へ戻し、改めて人工授精などにより交配することをお勧めします。

放牧地での人工授精なども可能ですが、発情行

動時の牛は神経質になりやすく、落ち着きがなくなるなど、行動量が増加します。その結果、乗駕行動の勢いで電気柵を越え、脱柵してしまう可能性がありますので、妊娠牛の放牧以上に見回りの回数を増やすなどの注意が必要です。

空胎牛を放牧している場合は、通常、スタンディング発情が見られた半日後に人工授精を実施します。発情周期は概ね21日ですので、21日すぎた頃でも発情が見られなければ受胎している可能性が高いので、発情後約40日を目安に獣医師に妊娠鑑定してもらってください。



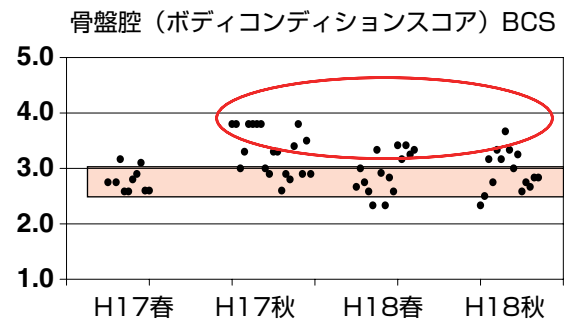
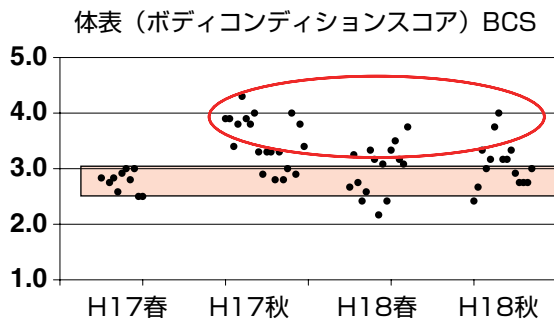
A. 乗駕行動（発情）の様子  
（下側の牛が発情）



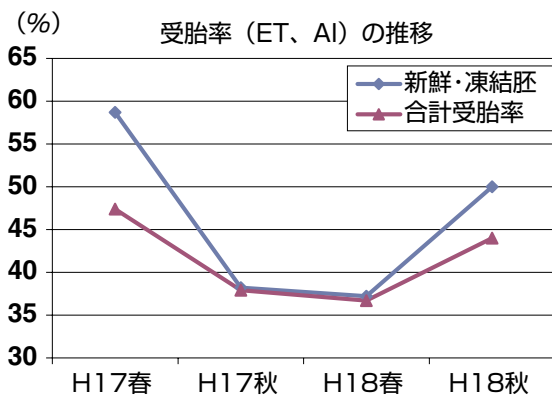
B. 発情牛は落ち着きなく外陰部のにおいを嗅ぐ



# Q21 栄養が足りていればいいの？



過肥は受胎率の低下要因



【骨盤腔BCS4.0の尾根部】



図21-1 BCSと受胎性の関係

**A** 必要な栄養を過不足なく与えないと、繁殖性は低下します。

図21-1は、平成17年から2年間のBCS（ボディコンディションスコア）と受胎性の関係について示したものです。平成17年の春には適正なBCSと評価される牛が多かったのですが、その後は過肥と判断される個体が多くなり、それとともに繁殖性は徐々に低下していきました。

給餌する際に気をつけなければならない飼料成分などの項目は、主に乾物摂取量（DMI）、

可消化養分総量（TDN）、粗タンパク質（CP）です（表21-1参照）。

DMIは食べた餌から水分を除いた量で、空腹を満たす量であるかどうかの指標になります。体の維持に必要な栄養がある程度満たされていても、空腹ストレスがかかると繁殖性が低下します。また、空腹ストレスなどが原因となって放出されるホルモンは、繁殖に関連するホルモンと同じ組織からのもので、ストレスに長期間さらされると、繁殖に関連するホルモンの分泌も低下します。

TDNは消化できる養分の総量を表し、TDNが不足するとBCSの低下や体重の減少が生じます。多くの野草ではTDNやCPの値は黒毛和種繁殖牛に適したものとなっており、乾物摂取量を満たした場合は、体重維持のためのTDNやCP必要量をほぼ満たしていることが分かっています。

表21-1 黒毛和種成雌の維持時の必要養分量

体重	乾物量 (DM)	粗タンパク質 (CP)	可消化養分総量 (TDN)
kg	kg	%	%
400	5.53	8.0	49.9
450	6.04	7.9	50.0
500	6.54	7.9	50.0

日本飼養標準肉用牛2008成雌の維持に要する養分量から算出

表21-2 野草・牧草放牧地の一般成分分析の例

放牧地	草種	乾物重量%	TDN	CP
野草	ネザサ	59.1	49.7	10.5
	ススキ	14.6	54.3	6.7
	⋮	推定値	50.9	9.5
野草 牧草 混合	ネザサ	38.6	49.0	10.1
	ススキ	19.4	51.9	6.2
	リードカナリーグラス	17.0	58.4	11.8
	レッドトップ	14.4	55.9	8.0
	⋮	推定値	52.4	9.3
牧草	レッドトップ	59.0	57.6	15.9
	⋮	推定値	58.1	15.4

\*推定値：各食草における一般分析値×乾物重量（%）の総和  
 (例) 野草TDN=49.7×59.1+54.3×14.6+…

放牧飼養では基本的に飽食状態となることから、放牧地に食べられる草の量が確保されていれば、エネルギー不足の心配はありません。しかし、寒地型牧草の場合にはTDNやCPといった栄養素が繁殖牛にとっては高すぎる場合があります。放牧草のTDNが高い場合、牛は肥りすぎとなり、肝機能が低下するとともに繁殖性が低下します。

また、CPの過剰摂取は受胎性の低下や流産を招くことがわかっています。さらには、ルーメン発酵を低下させ、エネルギー不足になるケースもあります。これらの障害を未然に防ぐためには、放牧予定地にどのような草が多いのか、事前に調べておくことにより生産性を落とさずに放牧することができます。

## POINT

放牧予定地にある草の種類と栄養価を事前に把握しておきます。

# Q22 放牧で丈夫な子牛が生まれるの？

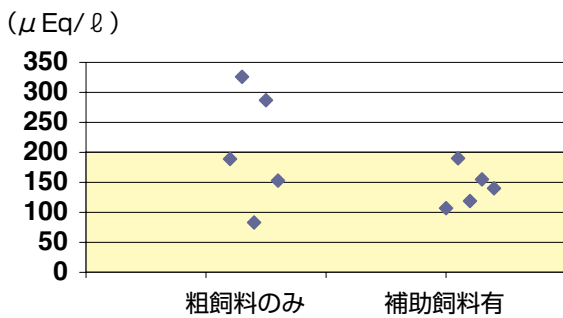


図22-1 遊離脂肪酸 (FFA)

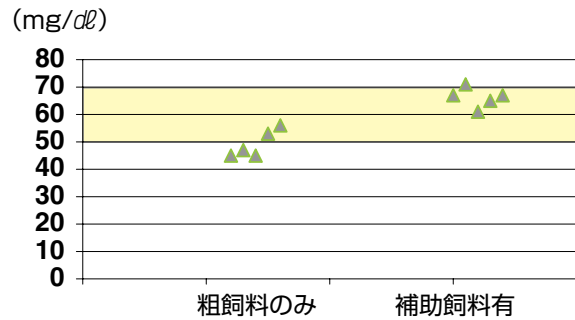


図22-2 グルコース (Glu)

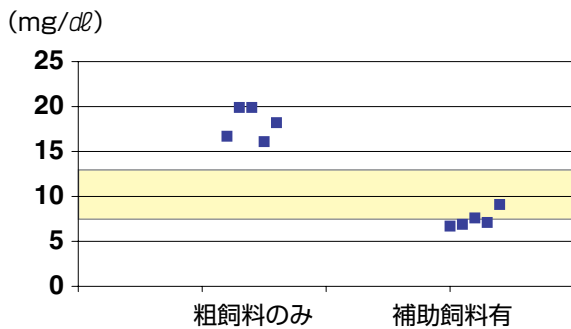


図22-3 尿素窒素 (BUN)

## A 妊娠末期の飼養管理が、子牛の良否を決めます。

上のグラフは、分娩2ヵ月前の妊娠牛の血液性状を示したものです。「粗飼料のみ」の牛群は寒地型牧草地で放牧していましたが、高タンパク質の牧草を過剰摂取したことにより、尿素窒素 (BUN; 粗タンパク質の最終産物) が過剰となり、遊離脂肪酸 (FFA) の上昇やグルコース (Glu) の低下を招き、血液性状からは明らかなエネルギー不足であることがわかります。一方、「補助飼料有」の牛群は同じ分娩2ヵ月前の妊娠牛なのですが、放牧終了後に舍飼で配合飼料を給与した効果もあり、血液性状の項目がほぼ適正値範囲の黄色の帯の中に収まっています。表22-1は、「粗飼料のみ」と「補助飼料有」牛が分娩した子牛の生時体重の平均値です。妊娠末期のエネルギー状態が子牛の生時体重に影響していることがわかります。

表22-1 生時体重の平均値

給与区分	n	生時体重
粗飼料のみ	4	24.9±4.1
補助飼料有	5	29.7±4.1

平均±標準偏差

表22-2 妊娠末期2か月間に維持に加える養分量

TDN (kg)	CP (g)	Ca (g)	P (g)
0.83	212	14	4

黒毛和種の妊娠期間は約285日ですが、分娩2か月前から子宮内の胎児が著しく成長し大きくなります。それに合わせて胎児が必要とするエネルギーも大幅に増加してきます。しかし、親牛からみると胎児が成長することによってルーメン（第一胃）が圧迫され、そのため飼料摂取量が低下します。飼料摂取量が減っていくのに、必要なエネルギー量が増えていくのですから、そのままにしておくと母牛、子牛ともにエネルギー不足になってしまいます。また、子牛のストレス感受性が一番高いのは分娩一か月前であり、この時期に親牛がエネルギー不足になったりストレスを強く受けると、胎児の成長が抑えられ小さく生まれたり、新生児虚弱症になる傾向があります。新生児虚弱子牛は胸腺が萎縮し免疫機能が低下しているため、その後の育成期における発育不良が懸念されます。

表22-2は、妊娠末期2か月間に親牛が必要とする維持量に加えて胎児が発育するために必要とする1日あたりの養分量を示したものです。丈夫な子牛を生産するためには、分娩2か月前から増飼を行うことで、親子ともにエネルギーが充足され、分娩事故を予防するとともに丈夫な子牛が生産されやすくなります。

## POINT

分娩2か月前からの増飼をすることが丈夫な子牛生産のためには重要。

### コラム

#### 人工哺乳は有効か？

分娩後早期に母牛から子牛を離し人工哺乳を行うと、自然哺乳の時より母牛の発情が早期に回帰し、その結果、分娩間隔が短縮され子牛生産効率が良い傾向があります。

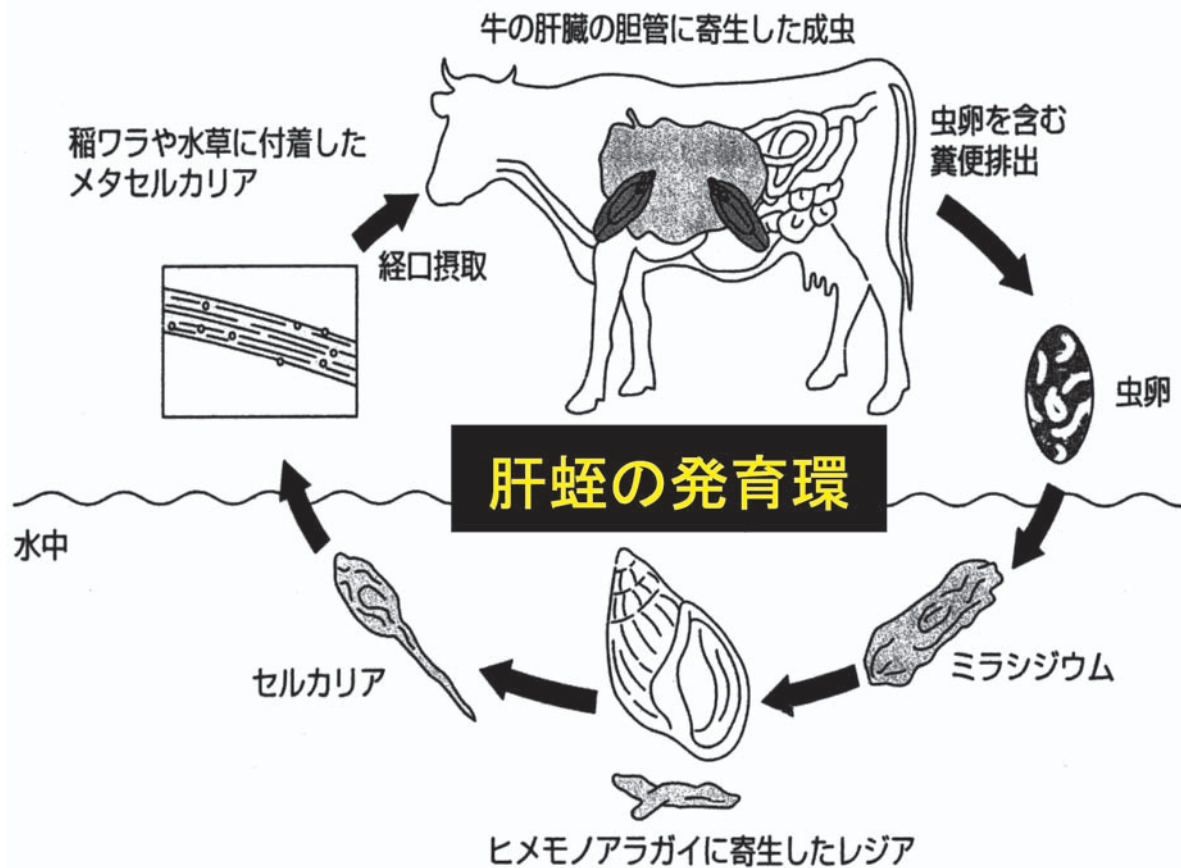
子牛の人工哺育には、人に慣れやすくなること、哺育期の下痢などの健康異常の発見が容易になること、哺育期からペアを組むことで個体間のストレスなどを抑え放牧への移行が容易になることなどのメリットがあります。

種牛能力の中には、子牛を上手に育てる能力も

含まれます。母牛の栄養状態や飼養環境も考えた上で、子育て上手な母牛の能力を最大限に活用することは非常に重要です。



## Q23 放牧地での衛生対策は？



**A** 放牧牛は衛生昆虫（ダニ）が媒介する「小型ピロプラズマ病」や寄生虫の肝蛭が原因の「肝蛭症」にかかることがあります。蚊やアブなどの機械的刺激は大いに牛を悩ませます。

ダニは「小型ピロプラズマ病」を媒介します。小型ピロプラズマは住血原虫であり、血液中の赤血球に寄生し、貧血や黄疸などの症状を引き起こす原因となり、放牧牛の重要な疾病の一つです。日本の在来種である黒毛和種は小型ピロプラズマ病に抵抗性があるといわれますが、免疫力が低下する分娩後や子牛で発症することがあります。したがって妊娠牛を放牧牛として用いる小規模移動放牧においては、殺ダニ剤の塗布が必須となります。

現在使用されている殺ダニ剤はプアオン法の液剤が主流で、1か月毎に適量を背中線の上に塗布すれば良いので誰でも手軽に使用できます。

次に放牧地で感染が認められ、問題になっているのが「肝蛭症」です。肝蛭は反芻類や豚および人に感染する寄生虫で、肝臓が寄生部位です。肝蛭の発育環（図参照）を見ると、糞中の卵から孵った幼生は淡水性の貝「ヒメモノアラガイ」に寄生して成長し、感染力を持つメタセルカリア幼生となります。そのメタセルカリア幼生は貝から出て、水中を遊泳して水辺の野草や稲の茎に付着し、草食動物の採食を待ちます。運悪くこのような野草や稲ワラを牛が採食すると肝蛭が寄生し、肝機能障害や貧血、ひいては牛の生産性を低下させます（受胎率低下や削瘦などが見られます）。

淡水貝がいる場所は放牧場としないなどの対策が必要で、早期発見のためにも「必ず年1～2回程度の糞便検査」を行い、肝蛭寄生の有無を「確認」しましょう。肝蛭の虫卵が確認されたら、分娩後駆虫薬を投与し、肝蛭を駆除します。また、激しく痩せた牛は血液検査を受け、肝臓機能の状態を把握しましょう。ASTやγGPTが高くなると要注意です。

アブについては「アブトラップ」（写真）などの吸血昆虫専用の捕獲器を用いることでアブの数を減少させることができます。

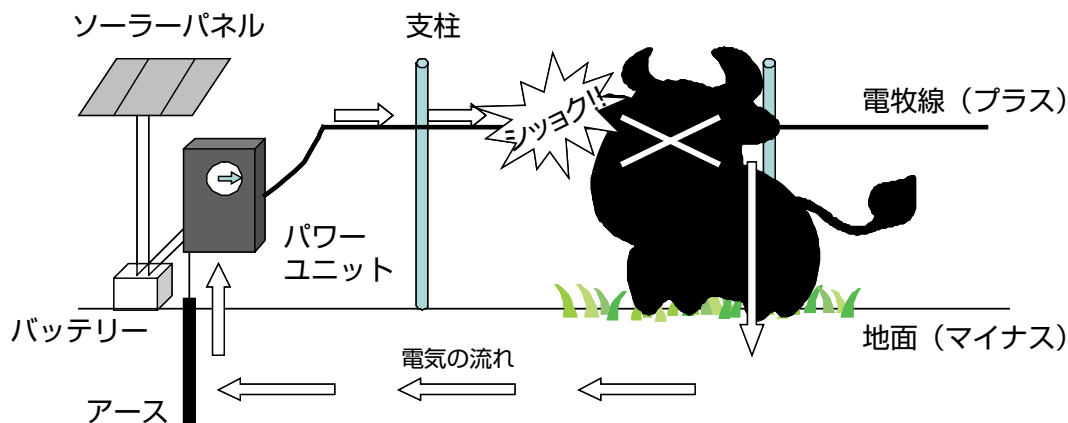


アブの捕獲に用いるアブトラップ

## POINT

定期的な衛生検査で、放牧牛の健康管理を行いましょう。

## Q24 電気牧柵でだいじょうぶなの？



電牧線に触ろうとしない



電牧器一式

**A** 「恐怖心」を上手く利用して、これまでの牧柵よりも高い脱柵防止能力を発揮します。

一昔前までは、牛を放牧するには木製や鉄製の支柱と有刺鉄線を用いた牧柵を張るのが普通で、それには多くの労力と時間、費用がかかりました。1990年代半ばから一般に出回り始めた太陽電池パネルを利用した電気牧柵は、電源のない場所でも利用できる上に、有刺鉄線の牧柵に比べて設置や維持管理が簡単なため、小規模放牧の普及に大きく貢献しました。

電気牧柵は電牧器（ソーラーパネル、バッテリー、アースなどを含む）、電牧線（ポリ

ワイヤーまたは高張線) および支柱からなります。ソーラーパネルとバッテリーを用いてパワーユニットで発生させた電圧の高い電気を電牧線に通電(プラス)します。牛が電牧線に触れると、牛の体を通して土壌(マイナス)に電気が流れ、強いショックを感じます。機材によっては1万V程度の高電圧の電気になりますが、パルス状に流すことで、バッテリーの消耗を押さえています。

牛は見慣れない物があると、まず鼻で嗅いだり、舌で舐めたりして探査します。電牧線を初めて見るときにも、同じように「これはなんだろう?」と興味を持ち、鼻で触って確かめようとします。そして湿った鼻面が電牧線に接触したときにビビっとくるわけです。何回かこの痛みを味わうと、牛の中には「この線は触ると痛い」という「恐怖心」が植え付けられます。この「恐怖心」が「心理的な柵」となることで、これまでの有刺鉄線などの牧柵よりも高い脱柵防止能力を発揮しているのです。小規模移動放牧で一般に用いられるポリワイヤーの電牧線やグラスファイバーの支柱は物理的には弱いものです。「恐怖心」という「心理柵」があってこそ、牛は脱柵できないのです。

脱柵防止には3000V以上の電圧を確保することが必要とされています。電気牧柵は「高電圧・低電流」のため、触っても人体・牛体への危険性はほとんどありませんが、牛が痛い電気牧柵は人が触っても痛いものです。周りに住宅や道路がある場合には、誤って人が触らないように看板や危険表示板などを付けましょう。



危険表示板を設置しよう

## POINT

牛は本来臆病な動物です。「恐怖心」が高い脱柵防止能力を生み出しています。



## Q25 張り方はどうやるの？



傾斜面でも地面に平行になるように



張力のかかるコーナーは注意



きれいに張れば管理もしやすい

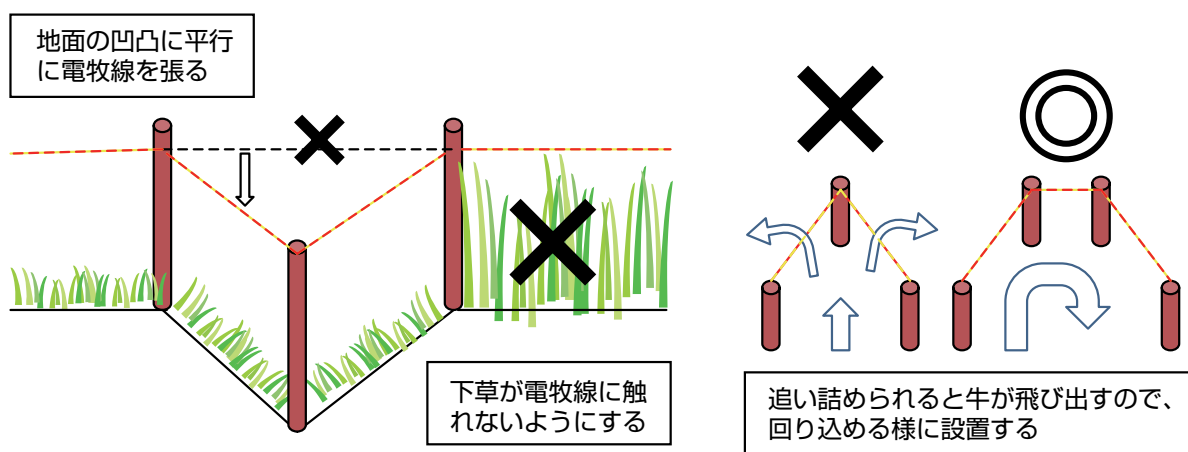
**A** 電牧線と地面の間が広くならないように。とくにコーナー一部分に注意して。

電気牧柵の設置については、これまで多くのマニュアルで紹介されてきています。ここではポイントになる部分をまとめました。

支柱は電牧線が通る線上に6～8mの間隔で設置します。鉛直方向にできるだけ高さをそろえて打ち込み、見た目の高さをそろえます。地面の凹凸に合わせて碍子などを調節して、電牧線の高さを調整します。下草が伸びていると漏電の原因となり電気牧柵の効果が弱まりますので、下草が電牧線に触れないように幅1m程度は除草して下さい。立木など

がある場合には、枝が電牧線に触れないように枝打ちしてください。

コーナー部分はとくに重要です。張力（引っ張る力）が強くなる部分ですし、スプリングゲートなどで出入り口が設置されるのもコーナーが多くなります。丈夫な支柱を用いる、支えを入れる、などしっかりと補強してください。コーナーを鋭角に作ると、弱い牛がいじめられた時に回り込むことができず、飛び出す原因になります。コーナーを緩い角度にすることで、牛が回り込めるだけでなく、支柱にかかる張力も低くすることができます。また、電牧線の向きが変わるため、漏電や接触不良などが起こりやすい部分ですから注意が必要です。



マルチポール（電牧線を架けるフックが数段付いたポール）などを利用することで電牧線の段数を増やすことができます。低いところにも電牧線があるため、牛が牧柵の外へ頭を出す行動を妨げられ、脱柵の可能性は下がります。その反面、①下草が電牧線に触る、②段の間から頭を出そうとする、などの危険性は増えますので注意してください。2段張りの場合には、地面からの高さが下段：40～50cm、上段：75～90cm、段の間が30～45cmになるように設定することが多いようです。段数が増えても物理的な強度はそれほど変わりません。電気牧柵は牛の「恐怖心」を利用した心理柵であり、何段にしても「物理的には脱柵を防げない」という基本を忘れないでください。

## POINT

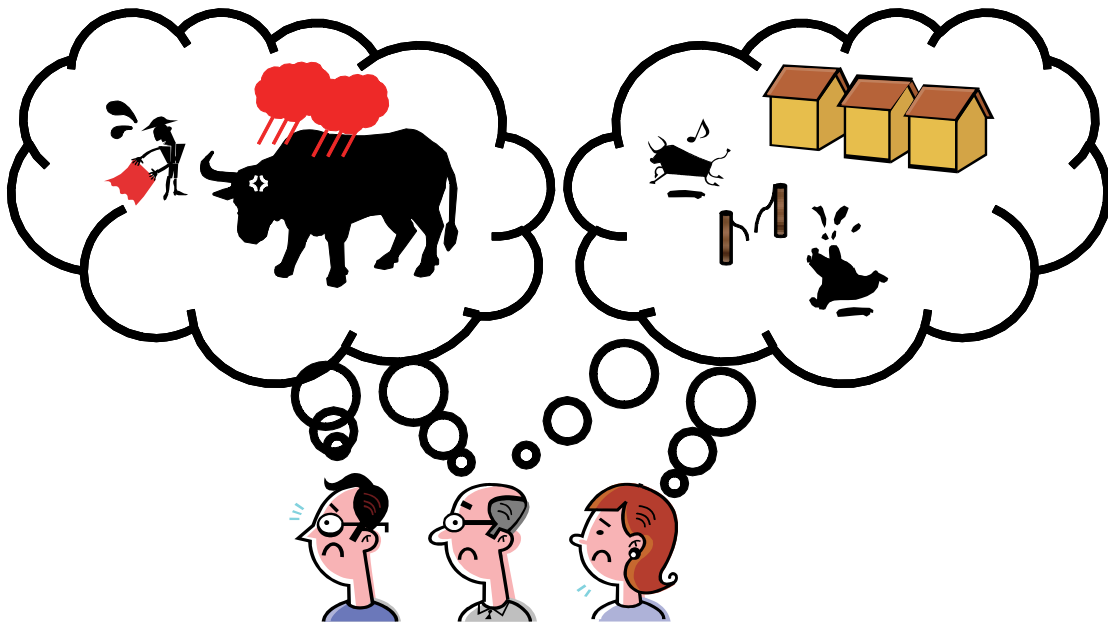
地形に合わせて電牧設置。  
漏電や倒壊がないようにしっかりと。

## Q26 脱柵は周囲の最大の心配事？



ウシって凶暴なんじゃ…

もし逃げ出したら…



**A** 周りの人に自分がどのような対策をとっているかをきちんと伝えよう。

放牧されている牛の行動をどうやって管理するかは、これから放牧を実施する農家にとって心配の種です。アンケート調査でも、放牧を開始する際の不安な点として「牛の不安定な行動や脱柵」を挙げた農家が最も多く、放牧を実施した農家の半数近くが実際に「苦労した」と回答しています（千田2005）。

脱柵は、労力や経費の増加とともに実施農家の放牧を続けようという意欲をそぎます。また、放牧地周辺に水田・畑地がある耕種農家や近所に住む人にとっては大きな不安です。実際に脱柵して周辺の水田・畑地に逃げ出すようなことが起これば、実害だけではなく信頼を失い、場合によっては放牧を継続する上で障害となる場合もあります。

電気牧柵は牛の「恐怖心」を利用して脱柵を効果的に防止する「安全」性の高い技術ですが、細いポリワイヤーの電牧線は、知らない人にとってはあの大きな牛を閉じこめるの

には物足りなく見えるものです。身近に牛に接していない人の中には、牛のことを「闘牛」に見られるように荒々しい動物だとイメージしている人もいます。そのような周りの人の心配を取り除くには、電気牧柵の仕組みや「牛がなぜ脱柵するのか?」「脱柵発生のポイントはどこか?」を説明して、それに対して自分が「どのような対策をとるか」「どのような協力をお願いしたいのか」ことを具体的に伝えることが大切です。

また、見学会などで実際の放牧をみてもらうことも理解を深める上で大変有意義です。周囲の人たちにしっかりと説明をして信頼関係を築くことは、脱柵に対する不安を取り除くだけでなく、放牧を開始して、続けていく上でとても大切なことです。

## POINT

リスクコミュニケーションの観点で周囲の不安を取り除こう。

### コラム

#### 民間の賠償責任保険制度

脱柵を「絶対に」防ぐと言い切るのは難しいことです。どうしても不安な場合には、民間の保険会社で取り扱っている損害保険を利用することで、万が一の脱柵によるケガなどの事故や農作物被害

に対する補償を受けることができます。下に山口県で活用されている農協と損保ジャパンの賠償責任保険制度の例をあげます。詳しくはお近くの普及所などの行政機関に相談してみてください。

取扱会社	農業協同組合	損保ジャパン
保険種類	農家包括特約付個人賠償	施設賠償責任保険
補償限度額	1事故につき1千万円	対人：1名につき1億円、1事故につき3億円 対物：1事故につき1億円
保険期間	1年もしくは2年間	1年間
保険料	共済金最高1千万円まで2,660円 2千万円まで2,920円 3千万円まで3,070円 4千万円まで3,180円 5千万円まで3,270円	1アール720円 1ヘクタール72,160円

## Q27 脱柵を防ぐポイントは？



柵の外の草を食べようとして電牧線に触る



脱柵寸前!!!



電圧チェックは管理の基本（テスター）

**A** ポイントは「馴致の徹底」、「電圧の管理」、「環境の整備」の3つです。

脱柵は、放牧を開始したばかりの時や初めて放牧地間の移動（転牧）の時など、牛が不慣れな環境にさらされた時に発生しやすいと言われます。しかし、馴致をきちんと行って、落ち着いたように見える牛でも脱柵することがありますし、逆に漏電や故障によって電牧の機能が低下していたにもかかわらず脱柵しないなど、色々なパターンが見られます。

牛が脱柵するまでの行動を観察してみると（コラム参照）、脱柵に至るまでには、図29-1のような行動パターンをとると考えられています。ここでは、柵の外にある草に対する食欲を例にとって説明します。まず、放牧地内の草が減ってくると、電気牧柵の外にあ

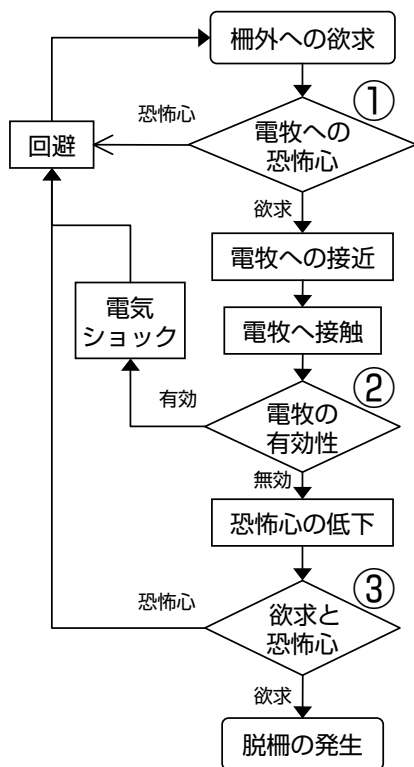


図29-1 脱柵までの行動の流れ

る草への食欲が高まります。馴致がきちんとされていて電牧線への恐怖心があると、電牧線を回避して近寄りません（図29-1①）が、食欲が恐怖心を上回ると接近して柵外への働きかけを始めます。牛は、電牧線に近づいて、前ページの写真のように電牧線の下から頭を出して柵の外側の草を食べます。この行動はまだ草が放牧地内に十分あるうちから見られますが、草が少なくなるにしたがって多くなります。

その際に牛は電牧線に触らないように注意深く行動しますが、時々触ってしまいます（前ページ写真）。接触回数は、草が少なくなり、柵の外の草を食べる時間が長くなるのにつれて、多くなっていきます。どうやら、電牧線への接触は珍しいことではなく、放牧牛は比較的頻繁に触っているようです。

触ったときに、きちんと通電している場合には、電気ショックを受け、牛は放牧地の中に戻ります（図29-1②）。しかし、漏電や故障などで十分な電圧がない時には、ショックを受けないので、電牧線に対する恐怖心が下がります。

それでも、最初のうちは恐怖心が柵の外にある草に対する食欲よりも強いため脱柵はせずに、放牧地の中に戻って草を食べます。しかし、そうやって柵外への働きかけを続けるうちに電牧線に触る回数が増え、電牧線に対する恐怖心は次第に下がっていきます。そして、電牧線への恐怖心よりも食欲が強くなった時に牛は電牧線を越えて脱柵する、と考えられています。

この流れの中で、脱柵を防ぐポイントは3つあります。

① 1つめは恐怖心を高める「馴致」をします。馴致は放牧前にパドックの一部に電牧線を設置して牛に自発的に触らせて行います。強制的に触らせると、管理者と電気ショックの記憶が結びついてしまい、管理がむずかしくなる場合もあるので望ましくありません。自然に触らせるには、空き缶やビニルテープを吊したりして、牛の興味を引いてやります。また、入牧当初など牛が興奮している状態では、馴致をした牛でも恐怖心は薄れます。そのため、テープなどを巻き付けることで電牧線を見やすくすることや、移動後のロープ繫留や放牧経験のある牛（いわゆる

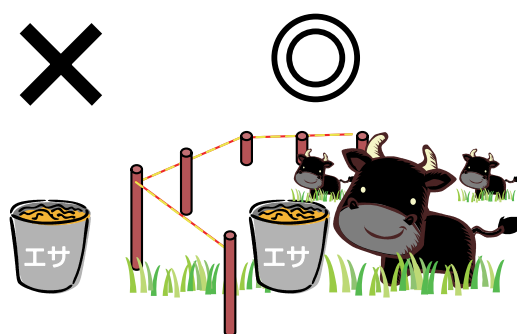


この程度の工夫でもかなり有効

る「先生牛」)と一緒に放牧することで、牛の行動や気持ちを落ち着かせることが重要です。

② 2つめは恐怖心を保つための「電圧の管理」をします。牛は電牧線に全く触らないのではなく、放牧期間中にも時々触っているのが確認されています。つまり牛の方でも電牧がきちんと機能しているかをチェックしていると言えます。「昨日と変わらないし、まあいいか…」ではなく、毎日電圧チェックを行うことは脱柵防止の基本といえます。電圧は最低3000V、できれば5000V以上が望ましいでしょう。テスターで点検し、異常があればすぐに対処して下さい。

③ 3つめは恐怖心を外に対する欲求よりも高くするために「環境を整える」ことです。放牧地内を、常に牛が満足する状態にして、外に気持ちを向けさせないことが重要です。たとえば、補助飼料は牧柵の外側ではなく、内側で給与し、電牧への接近や頸を下から出す行動をなるべくさせないようにします。好奇心の強い牛は、放牧地が小さく単調な環境になるほど、普段は気にしないような些細なものにまで執着するようになります。とくに放牧地の近くを他の牛が通過するなど、柵外への興味は特に高まるような場合にはしっかりと監視して下さい。また柵外に強い興味を示す時には、放牧地内に草が少ない場合や水が出ていない場合など、管理する側に問題のある場合も少なくありません。日々の見回りの中で、水や草の状態のチェックを行うとともに、人を見ると鳴く、駆け寄ってくる、入り口付近でジッと立っているといた牛が出すサインを的確にとらえることが重要です。



柵外への欲求を高めないように、面倒でも補助飼料は柵の内側で給与する

## POINT

脱柵のメカニズムを知り、適切な管理方法を選ぶことが重要。

## 脱柵を科学する

これまでの脱柵対策は経験的なものが多く、脱柵を十分に防げないような事例も見られました。そこで、牧柵の外側のエサ（草や濃厚飼料）を要因として、脱柵までの行動の変化を明らかにし、対策のポイントを検討しました。

最初に、通电していない電気柵で囲った放牧地で、牛が脱柵するまで放牧を行いました。牛が電柵の下から頭を出して外側の草を食べる行動（柵外摂食行動）を観察したところ、十分に草量があるうちから柵外摂食行動を示し、放牧地の草量が減ると増加していきました（図1）。柵外の草への欲求が高まることで、電気柵への接近が多くなりました。しかし、放牧地内の草量が栄養の維持に必要な量を下回るまで脱柵は起こらず、欲求が恐怖心を超えないと起こらないと考えられました。

次に、通电した電気柵で囲った放牧地で同様に放牧を行い、牛が摂食を集中的に行う朝夕2時間に柵外摂食行動を観察しました。すると、外側の草を食べる時に、牛の頸の後ろの部分に電柵線に触るのが観察されました（Q27写真）。触る回

数を測定したところ、柵外摂食行動の増加とともに触る回数も増えました。牛は放牧中に電柵線を完全に避けているのではなく、柵外の草を食べる時などに、時々触っていることがわかりました。

最後に、通电していない電気柵の外側に濃厚飼料を与え、それを食べようと頸を出した時の電柵線への接触回数を調べました。はじめのうちは電気が流れていなくても、恐怖心からほとんど触りませんでした。しかし、試験を繰り返すことで次第に触る回数が増え、慣れていくようです（図2）。馴致によって植えつけられた恐怖心は、電気が流れていない電柵線への接触を繰り返すことで取り除かれていきます。ですが、この「慣れ」は再び電気を通すことですぐに解消し、また電柵線に触らなくなります。

これらの結果を踏まえて、Q27のような脱柵までの行動パターンを明らかにしました。脱柵防止のポイントは決して目新しいものではありませんが、それぞれの対策が、なぜ効果があるのか？ 何に効果があるのか？をしっかりと把握して対策をとることが重要です。

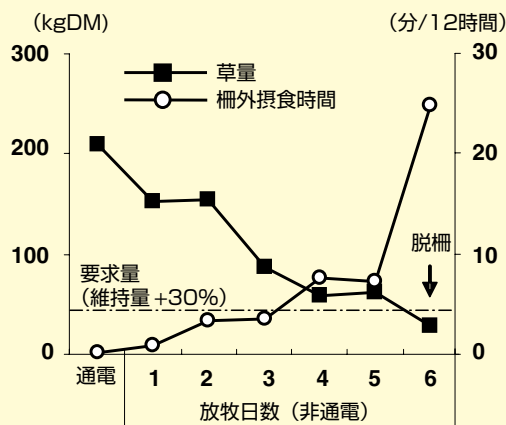


図1 放牧の進行にともなう放牧地内の乾物量（左軸）と放牧牛の柵外摂食時間の変化（右軸）

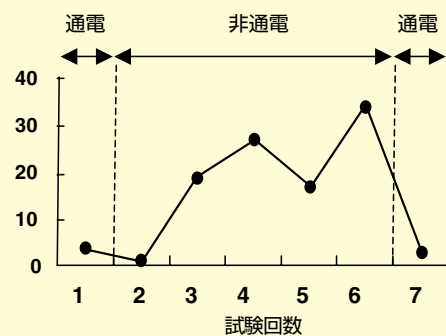


図2 柵の外側に濃厚飼料を与えた時の通电していない電柵線に触る回数



# Q28 脱柵するのは牛のせい？



過放牧は脱柵の一番の原因



バッテリーチェック機能で定期的に点検



牛の様子をチェックしよう

**A** 脱柵原因で多いのは「過放牧」と「バッテリー故障」。こまめな管理が脱柵防止の基本。

鳥取県、広島県、山口県で小規模移動放牧を行っている農家83軒（黒毛和種繁殖雌牛・電柵利用農家）にアンケート調査を行い、脱柵の発生の実態と、なぜ脱柵したのかを調査しました。

アンケートの回答から、平均的な小規模移動放牧農家像として「放牧開始4年程度で、1.5ha程度の放牧地に5～7頭の牛を4～6月から10～12月まで半年間放牧している」

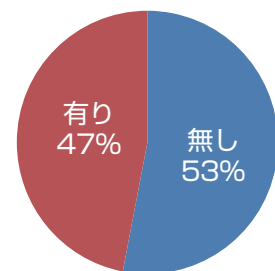


図28-1 これまで脱柵された経験の有無

という放牧形態が考えられました。これは、この地域で行われている小規模移動放牧の実態に近いもので、実態を十分反映していると考えられます。

これまで放牧牛に脱柵された経験については（図28-1）、47%（39件）の農家が「脱柵されたことがある」と回答しています。ほぼ半数の農家で脱柵が発生しており、脱柵防止の難しさがわかります。脱柵の発生時期は放牧の後期に多い傾向を示しました。

農家が考える脱柵の原因（複数回答可、図28-2）として、一番多かったのが「過放牧」（17件）でした。この回答はとくに「放牧終期に脱柵した」と回答した農家に多く見られました。草の再生力が低下する秋～冬にかけては早めの転牧を心がけるとともに、補助飼料の利用も検討する必要があります。

次に多かった理由が、「バッテリーの不調」（13件）でした。放牧前期から中期にかけてバッテリーの不調や漏電による脱柵が見られます。入牧前にテスターで点検するとともに、定期的に電牧器やバッテリーの点検・交換するようにしましょう。また電牧器によっては、バッテリーチェックの機能がついているものもあります。

牧柵の管理と脱柵の有無については（図28-3）、脱柵の無かった農家では半数以上が毎日牧柵の見回りと電圧の確認を行っていました。きちんと見回りをして、牧柵の管理をしつつ、牛の状態を把握することは、脱柵防止の基本です。日々の作業の中に組み込む、近所の人に代わりをお願いするなど、こまめに見回る習慣をつけましょう。「放牧」しても「放ったらかし」ではいけません。

このように脱柵の原因は、その多くが「管理不足」によるものです。牛も痛くて怖い電氣牧柵を、わざわざ乗り越えて脱柵するのであり、脱柵はいわば管理に対する牛からのクレームです。「なぜ脱柵したのか？」を考えることは、脱柵防止だけでなく、よりよい放牧地作りへの手がかりになるはずです。

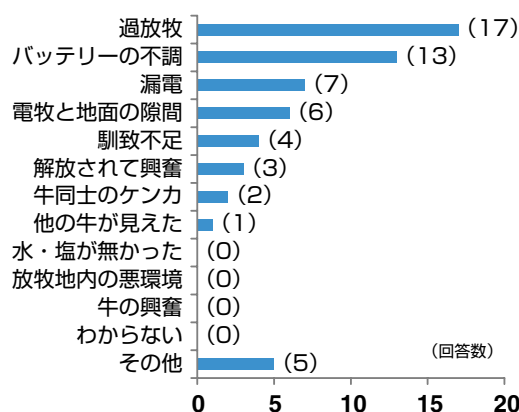


図28-2 農家の考える脱柵の原因（複数回答可）

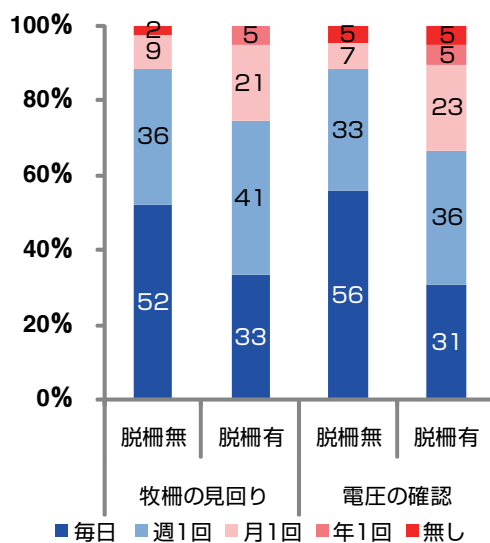


図28-3 牧柵見回りおよび電圧の確認の頻度と脱柵の有無

## Q29 日陰（ひ陰舎）は必要なの？



寒冷紗を用いた簡易ひ陰舎で直射日光を避けている放牧牛  
写真のひ陰舎に用いた寒冷紗は、1mm×1mmメッシュ、黒色、遮光率51%のものです。  
参考データ：気温30.4度、快晴、大田市



放牧地内の樹木を利用  
参考データ：気温29.0度、快晴、大田市



放牧地に隣接する林の木陰を利用  
参考データ：気温29.2度、快晴、大田市

**A** 日陰のない放牧地では、暑熱ストレス緩和のためにひ陰舎が必要です。

梅雨明けから9月中旬にかけては、気温が30度以上の日が続きます。この時期に直射日光を避けることの出来ない放牧牛は、呼吸数の増加や体温の上昇（Q31参照）を招くこと

があります。この状態が続くと、暑熱ストレスによる損耗を招く原因となります。山間の放牧地では、放牧地内もしくは放牧に隣接する樹木によって日陰ができますが、干拓地や水田跡地など平地の放牧地では日陰となる樹木がないことが多いため、簡易な構造のひ陰舎（Q30参照）があれば、暑熱ストレスを緩和することができます。

## コラム

### ちょっとした施設関係のアイデア



立木と伐採した竹を利用した牧柵



間伐材を利用した柵



建設用の廃資材を利用した牧柵



電気牧柵のおもしろい使い方

牛の放牧により緩衝帯ができ、イノシシやシカが里山に出没しにくくなるので、放牧地内でサツマイモ栽培している事例（注！牛が食べないように電気牧柵で囲む）



自転車の空気入れを利用した給水施設の水吸引装置

## Q30 ひ陰舎はどうやって作るの？



**A** 放牧地に足場鋼管パイプと寒冷紗を用いて簡易なひ陰舎を作成できます。

梅雨明けから9月中旬にかけて日差しが強く、日中の気温が30度以上の日が続きます。この時期は熱射病予防のために日陰が必要となり、干拓地などの平地の放牧場では日陰が無いことが多く、寒冷紗等を用いてひ陰舎を作ります。

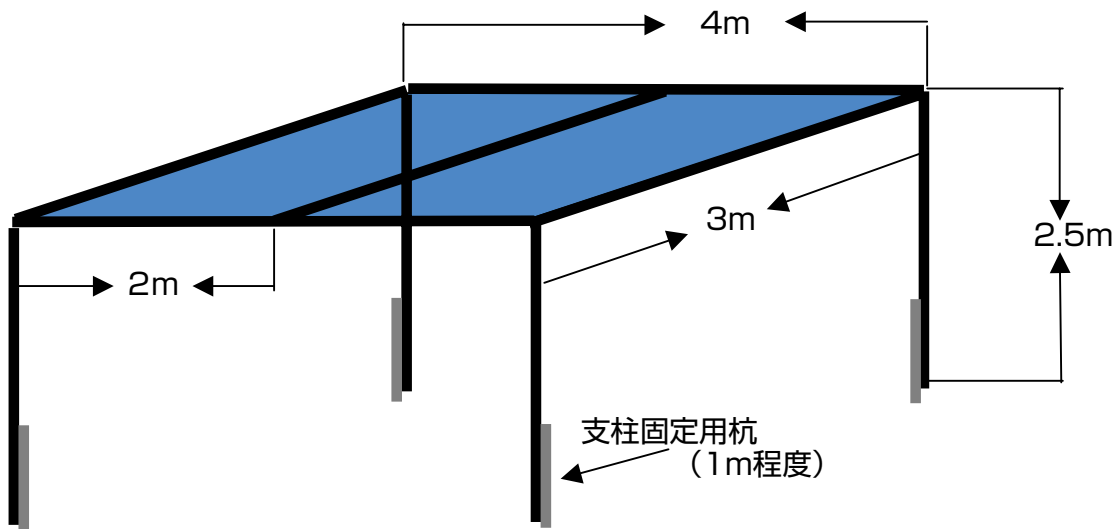
放牧牛2頭に日陰を提供するには、最低限3m×4mの寒冷紗が必要となります。寒冷紗は地上2.5mの高さに設置し、紐やロックタイで鋼管パイプに固定します。

また、ひ陰舎を設置する場所は、風通しの良い、放牧牛の休憩場所の近くが良いでしょう。ただし、糞尿による水質汚染のことを考えて、水路の近くに設置するのは避けてください。

また、ひ陰舎の移動について4人で各支柱を持ち上げ、隣接の放牧場へ移動することが可能です。移動後は再び支柱を固定する杭を打ち込み、クランプや針金などでしっかり支柱を固定してください。

簡易ひ陰舎の設計図を下図に示しています。寒冷紗の遮光率は70%日光を遮る程度のものを使用しています。

### 簡易ひ陰舎設計図



#### 材料一覧

名称	規格	必要量	名称	規格	必要量
寒冷紗	2m巾×3m	2枚	杭等	1m	4本
鋼管パイプ	2.5m	4本	直交クランプ		10個
//	4m	2本	自在クランプ		4個
//	3m	3本	ロックタイ等		20本

## POINT

風通しの良い場所にひ陰舎を作りましょう。

# Q31 ひ陰舎の効果はどのくらい？

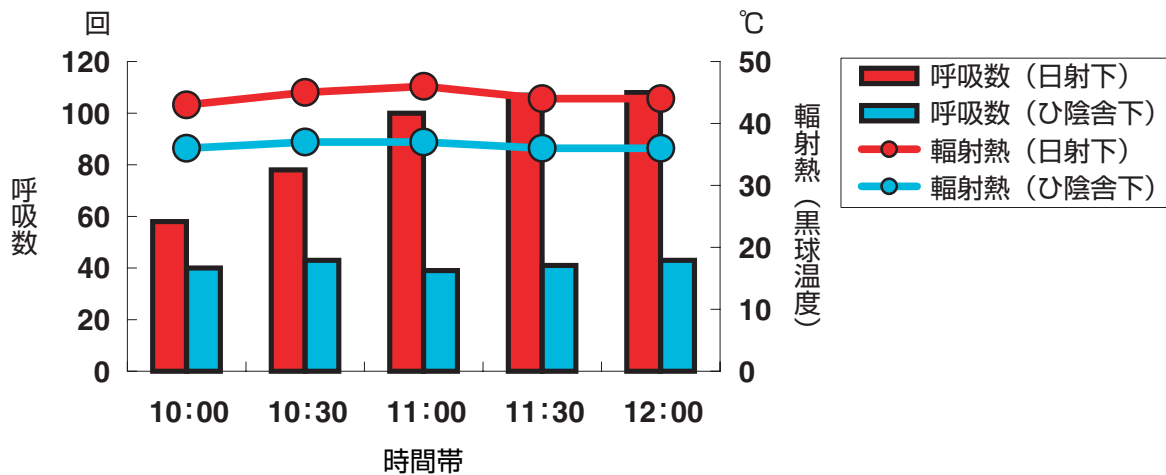


図31-1 夏期における日射下とひ陰舎下での呼吸数と輻射熱の比較

**A** ひ陰舎は、牛の体温上昇や呼吸数増加を抑制することで、暑熱ストレスを軽減します。

ひ陰舎を設置する目的は、牛への直接の日射を防ぐことで体温の上昇を緩和し、採食量の低下などによる損耗を防ぐことにあります。

夏期の放牧時に、Q29に写真で示した寒冷紗（1mm×1mmメッシュ、黒色、遮光率51%）を用いたひ陰舎の効果測定した結果が図31-1です。ひ陰舎下にいる牛の呼吸数は1分間あたり40回前後で一定していますが、日射下では時間とともに大きく上昇しています。また、日光や周囲からの輻射熱を黒球温度計で測定すると、ひ陰舎下は日射下より7～8度低いことが分かります。体感温度も、0.2～1.0度程度下げる効果が確認できました。体感温度は以下のように計算します。

$$\text{体感温度} = \text{乾球温度} \times 0.35 + \text{湿球温度} \times 0.65$$

体感温度が下がれば、呼吸数の上昇が抑えられ、暑熱ストレスの軽減を図ることができます。

ただし、ひ陰舎やひ陰樹があつたとしても過信することなく、呼吸数が増加したり浅く

て速い呼吸（熱性多呼吸）が見られたときには、放牧を中止するなどして適切な措置を取ることが必要です。

## POINT

暑熱期には、放牧牛の呼吸数が増えていないか注意しましょう。

### コラム

#### 放牧を取り入れた須野原営農組合

須野原営農組合がある山口県阿東町は、県内でも有数の稲作地域で、リンゴや梨の栽培も盛んなところ。須野原地区には、基盤整備水田が約25haありますが、米政策や米価の低落により遊休地が増加し、中山間地域等直接支払制度により水田の機能維持を図っていました。しかし、高齢化が進むにつれ水田管理自体が困難となり、イノシシによる被害も増加したことから、放牧による水田機能の維持管理に取り組むことしました。

放牧は、平成17年6月に山口県農林総合技術センター畜産技術部の放牧牛2頭を借り受けて始めたところ、近隣の反響は大きく、放牧をしたいとの希望が多く寄せられました。そこで、この地域が放牧場を提供して、町内の阿東和牛組合が放牧牛を供給するシステムが提案され、放牧牛を育て

るために、鋼管パイプによる馴致施設（Q34参照）が建設され、放牧資材が導入されました。

平成18年度から、本格的な放牧牛の馴致が始まると同時に、転作田（約5.1ha）での飼料作物の栽培や放牧を営農組合が実施することにより、米政策改革に係る交付金や助成金を得ることができました。そして、帰省した子供・孫達が牛のいる風景に満足し、耕種・畜産農家双方が獣害被害の低減、低コスト・省力飼育など、放牧の良さを実感しています。

放牧希望者が多く、現在の放牧地（約5.2ha）だけでは不足し、また、イノシシ被害は低減したものの、侵入防止をより強化するためには放牧地を拡大する必要があり、計画では放牧面積を8haにする予定となっています。



17年度現地実証放牧



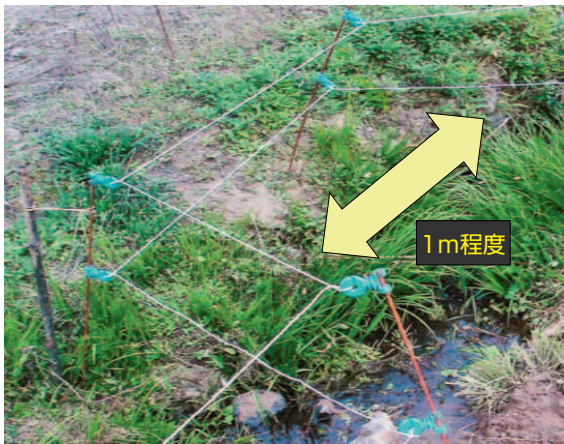
放牧馴致施設の建設



飼料作物の栽培



## Q32 水場はどのように作るの？



水路を利用した水飲み場



高低差を利用した水飲み場



ボールタップを用いた水飲み場



大型タンクを用いた水飲み場

**A** 近くの水源を利用して水飲み場を設置します。水飲み場周辺の泥濁化や水路への糞の落下が生じないように注意します。

水路を水飲み場として利用する場合、水位を確認し、低いようなら土嚢などを使って牛の口が届く範囲まで水位を上げます。また、放牧牛1頭が飲水できる幅1m程度の水路を取り込むように電牧線を張ります（水路に糞が落ちないようにするため）。

また、水路の高低差を利用して設置した水槽に水を引き込む方法もあります。オーバー

フローした水が再び水路に戻るようになれば、水槽周囲の泥濁化が防止できます。

さらに、放牧場周囲に水源がない場合は、水槽と大型タンクを使って水飲み場を作ることができます。施設としては少し大がかりなものになり、タンクの容量や放牧牛の飲水量に応じて定期的な水の運搬が必要となるため、一般的に農家には不向きです。短い間隔で移動を繰り返す小規模移動放牧では、現地で水を簡単に調達できる場所で行うことが重要です。

また、放牧時期によって飲水量は大きく異なる（Q 9 参照）ので、比較的大きめの容量の水槽（200リットル程度）を用意しましょう。



排水不良の放牧地で見られた水飲み場の泥濁化

## POINT

放牧では水場周囲の泥濁化に注意しましょう！

## Q33 スタンションがいるの？



**A** 放牧牛を確実に捕獲するためには、施設を考える前に牛と十分にコミュニケーションを取ることが大切です。

週に1～2回、電気牧柵の電圧と施設の点検を行う際に少量の餌付け飼料を持参して給与することで、牛との間に信頼関係を築きます。放牧中に塩分（鉍塩、味噌、醤油かす）を補給しない場合は、飼料の代わりに塩も効果的です。

ただし、必要以上に飼料や塩を給与すると、放牧場の草の採食が鈍くなります。また、放牧場の中に飼料が溢れることで放牧場を汚してしまうことになります。飼料は少量を容器に入れるか、一握りくらいを手渡して与える程度にしましょう。餌付け飼料を給与する場合、音で牛を呼び寄せる訓練をすることをお勧めします。

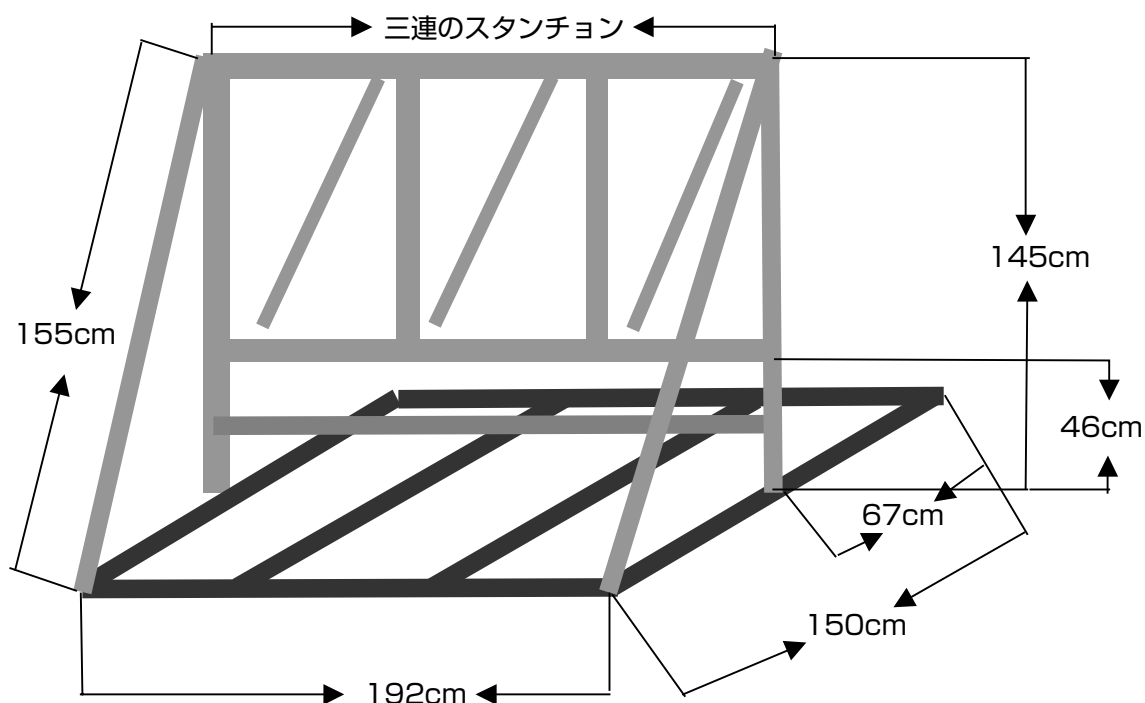
どうしても捕獲が困難なときには、スタンションや追い込み柵が使われますが、経費や手間のわりに効果が低いものです。スタンションの場合、放牧牛がスタンションの使い方を学習していれば簡単に捕獲できますが、スタンションを学習していない牛にとっては要

注意の対象物で、エサで誘っても近づこうとはしません。

また、追い込み柵も物理的に丈夫でなければ牛が逃げ出すため、足場鋼管パイプなど丈夫な材料が必要です。しかし、一度設置すると移動に不便なため、移動放牧には向きません。



捕獲用3連スタンション



注) 三連のスタンションは軽量化してありますので、使用時には杭などで動かないように固定してください。

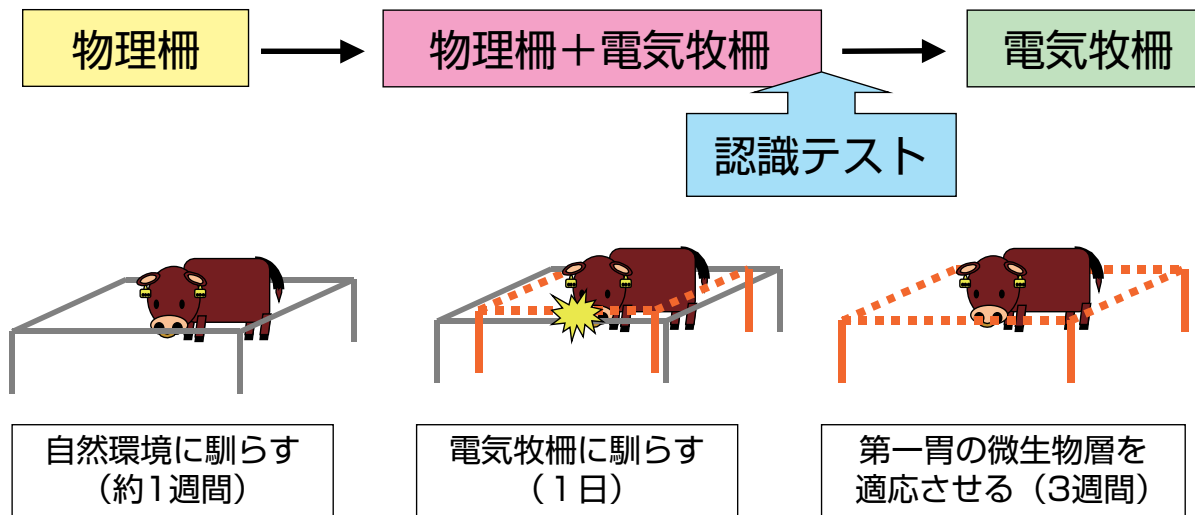
## POINT

終牧や転牧のために、放牧牛とのコミュニケーションが不可欠。

# Q34 放牧に馴らす施設がいるの？



## 放牧馴致の過程



**A** 牛を放牧に馴らすための専用の施設は必ずしもありません。「馴らす」とは、外の環境（暑熱、降雨、風および飼料）と電気牧柵に馴らすということです。

牛舎で飼養管理されていた繁殖牛を放牧するためには、まず外の環境に馴らすことから始めます。放牧地には日射し、雨、風を避ける施設がないので、そういう自然環境にいち早く適応させる必要があります。

また、小規模移動放牧では、電気牧柵への馴致も必要となります。以前は、人が鼻を強制的に電牧線に押しつけて刺激を認識させていましたが、この方法では牛は人にお仕置きをされたと勘違いし、人との信頼関係を悪くするだけでした。そこで、牛が自分の方から電牧線に触るようになっていき、数回電牧線への接触を繰り返すことで「これに触ると痛い」と牛に学習させました。学習に要する時間は1日程度ですが、エサで電気牧柵の外から牛を誘い、電牧線をしっかり認識しているか確認を行います（認識テスト）。学習が確実になされていれば電牧線に触れようとはしません。学習が不十分であればエサを食べよ

うとして電牧線に触れてしまいましたが、この行為も学習として役立ちます。

その後、第一胃の微生物叢を採食する植物に適応する構成に変えていきます。これは、短期間に成立させることは困難で、1か月程度必要なことから、牛の体調に注意しながら行います。放牧開始当初は、生草の採食により体重が減少し始め、栄養度の値が少し下がります。しかし、環境に適応するに従い体重が回復し、開始から1か月後には、ほぼ放牧前の値まで回復します。

これらのことを総合的に判断し、山口県農林総合センター畜産技術部での放牧馴致は、物理牧柵内で1週間、電気牧柵学習1日、電気牧柵内での放牧馴致3週間の計4週間の行程で行っています。当畜産技術部で毎年5組程度を放牧馴致し、それらの放牧牛が県内で活躍しています。



電気牧柵の認識テスト

#### 従来の電気柵への馴致

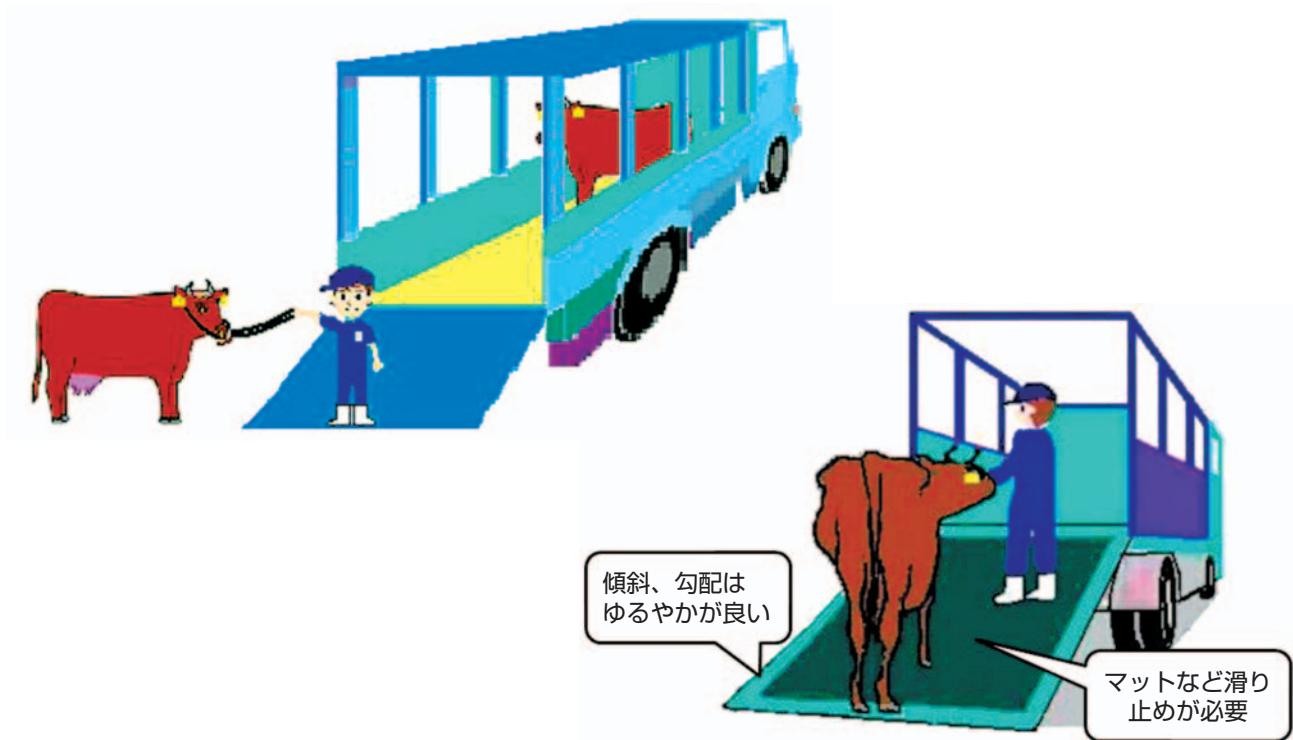
強制的に鼻鏡を電牧線に押し当てていました。時には人も通電することもあり、痛い思いをしたわりには牛は学習していませんでした。



## POINT

放牧馴致は、牛にとって生活環境の切り替え期間となります。

## Q35 どうやって牛を運ぶの？



**A**

遠方へ放牧牛を移動させるためには、運搬用のトラックなどを使用します。成牛2頭であれば、2tトラックで十分運搬が出来ます。

小規模移動放牧では、放牧地の草が減少した段階で、次の放牧地に移動しなければなりません。しかし、牛にとってはトラックに乗せられて移動することは余り好ましいことではないようで、積み込むときに最も抵抗します。

牛は足場が不安定な場所を嫌うため、荷台のスロープ部分で前肢を踏ん張って抵抗します。そのような時も、少し時間をかけることで牛は諦めて荷台に乗り込みますが、なかには牛の性格もさまざまですから、抵抗を止めようとはせず、頑として乗り込まないものもいます。

飼っている牛の頭数にゆとりがある農家では、別の牛に交換して積み込みを行うこともできますが、頭数にゆとりのない農家では放牧そのものを諦めなければならないことにも

なります。牛をトラックに積み込む際には、積み込みのスロープの勾配を緩やかにしたり、厚めのマットなどを敷いて蹄が滑らないような対策も必要です。また、長いロープを牛につないで、牛の後方から追うように積み込むのも良い方法です。

放牧地のすぐ脇までトラックを乗り入れることができない場所も多く、そのような場所では牛を歩かせなければなりません。放牧に用いる牛はトラックの積み込みに手間取らないように、追い運動などの調教を行うのも良いと思います。



2人で2頭の牛を積み込むのは容易ではありません

## POINT

放牧牛の運搬は、いかにスムーズに車に乗せるかがポイント！



# Q36 放牧して土壌が汚れない？

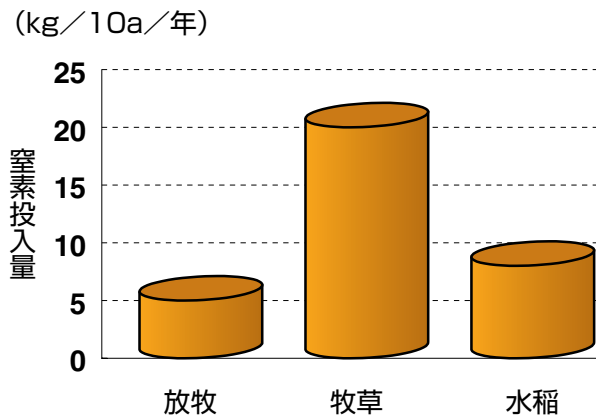


図36-1 窒素投入量



写真36-1 排せつ糞から生えた草

**A**

放牧で排せつされる糞尿の窒素量は、牧草や水稻栽培で投入される量以下です！  
放牧地の土壌成分も異常ありません。

## 放牧地内に排せつされる窒素量

成牛1頭の1日あたりの排せつ物は、糞と尿を合わせて約26.7kgで、このうち窒素量は約146gです（表36-1）。この数値から、1haに2頭を180日間放牧したときの窒素排せつ量を10aあたりに換算すると、約5.3kgとなります（表36-2）。

排せつ窒素量：146g × 2頭 × 180日 × 0.1ha = 5.3kg

他の作物の窒素施用量は、牧草栽培で約20kg/10a、水稻栽培では約8kg/10aの窒素が投入されているのですから（図36-1）、10aあたり約5.3kgという値はかなり少ないことが分かります。

しかも、排せつされた窒素はもともと放牧地内に生えていた植物が牛の体内を通過して土壌に還元されたもので、やがて草の肥料として利用され、再び牛のエサとして利用される資源循環そのものです（写真36-1）。

表36-1 1日1頭あたりの排せつ量（原物）

	糞	尿	計
糞尿 (kg)	20.0	6.7	26.7
窒素 (g)	62.7	83.3	146.0

（家畜ふん尿処理・利用の手引き、1998）

表36-2 10aあたりの排せつ量（原物）

	排せつ量
糞尿 (kg)	1,000
窒素 (g)	5,300

・1ha、2頭、6ヶ月間の放牧庄の場合  
（10a、2頭、18日間放牧に相当）

## 放牧地の土壌成分の変化と一般水田土壌成分との比較

放牧地の土壌成分を放牧開始前から放牧3年経過後まで定期的に調査した結果、土壌成分の大きな変動はありませんでした（表36-3）。

また、通常の水田の土壌成分と比較しても、とくに異常は認められません（表36-3）。

表36-3 放牧に伴う土壌成分の変化と一般水田の土壌成分との比較

	放牧地の土壌成分*			水田の土壌成分**
	2006年7月	2007年6月	2009年6月	2008年
有効態リン酸 (mg/100g)	9.42	< 9.93	< 10.30	35.1
全窒素 (%)	0.16	> 0.14	< 0.15	0.22
硝酸態窒素 (mg/100g)	1.42	> 0.17	< 0.30	—
アンモニア態窒素 (mg/100g)	1.17	< 2.32	> 0.68	—
仮比重	1.01	< 1.07	> 0.92	0.97

\* 放牧地の土壌成分：東広島市助実試験地（2006年8月から放牧開始）

\*\* 水田の土壌成分：広島県内の水稲作付け水田15地点の平均、広島県立総合技術研究所農業技術センター調査（硝酸態窒素およびアンモニア態窒素については未調査）

## 土壌汚染を防ぐための注意点（エサを外部から大量に持ち込まない）

放牧地内に外部から大量にエサを持ち込み、長期間牛に与えると、放牧地内に排せつされる糞尿や窒素の総量が増加し、土壌汚染につながる危険性があります。ただし、餌付けなどの目的で、ごく少量を与えるのは問題になりません。

### POINT

外部飼料を大量に与えない。  
草が無くなれば移動する。

# Q37 牛がいても水が汚れないの？

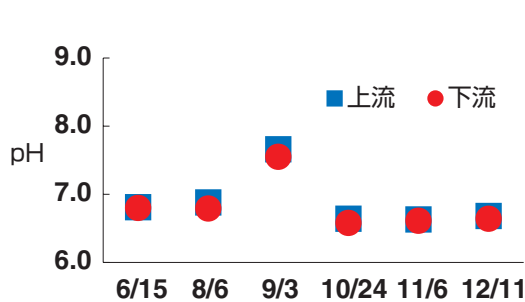


図37-1 pH(水素イオン濃度)

(農業用水水質基準：6.0～7.5)

6月中旬から8月中旬に40aの放牧地に2頭放牧

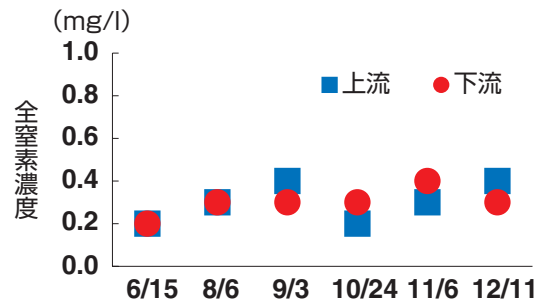


図37-2 全窒素濃度

(農業用水水質基準：1mg/L以下)

6月中旬から8月中旬に40aの放牧地に2頭放牧

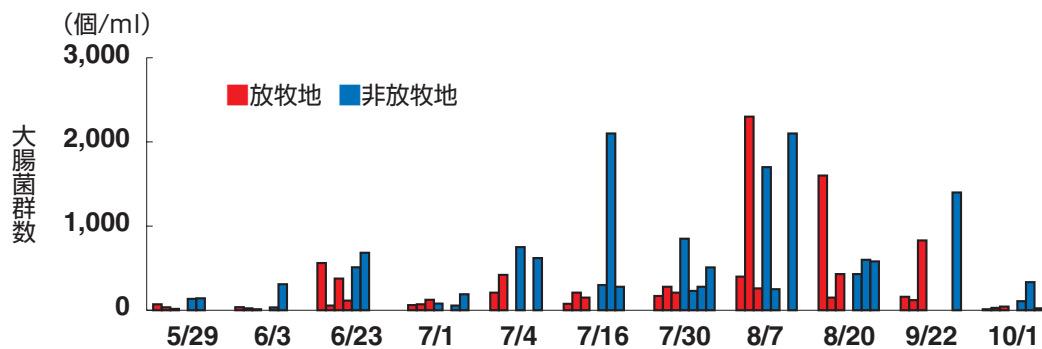


図37-3 放牧地下流および非放牧地下流の農業用水路の大腸菌群数の推移

**A** 放牧地に隣接する水路の水質は、異常はありません。

## pHおよび全窒素濃度

放牧地に隣接する農業用水路の放牧地上流と下流の水質調査を定期的に行いましたが、pHや全窒素濃度の測定値に異常な値は認められませんでした（図37-1、2）。

## 大腸菌群数

放牧地と非放牧地のそれぞれに隣接する農業用水路の下流で定期的には大腸菌群数を調査し



写真37-1 採水風景



写真37-2 過放牧による泥濁化

たところ、放牧をしている、していないにかかわらず、夏季に数値が高くなる傾向が見られました。この調査結果は、放牧を行うと隣接する農業用水路の水質に悪影響を与えるのではないかという地域住民の疑いや思い込みを解消する重要なデータとなります（図37-3）。

## 水質汚染を防ぐ注意点

**過放牧をしない：**今回調査を行った小規模移動放牧地では、放牧が隣接する農業用水路の水質に悪影響を与えていないことを確認しました。しかしながら、放牧地内の草がなくなったあともエサを持ち込んで与えるなどして放牧を続けると、放牧地内のエサ場付近が泥濁化し、環境悪化の原因となるので注意が必要です（写真37-2）。

**牛の水路侵入を防ぐ：**牛が誤って水路に侵入し、糞や尿を排せつすると水質汚染の原因となり、近隣住民が不安を感じ、放牧への理解を得ることが困難になります。放牧地内に水路がある場合は、電気牧柵を張るなどして水路への侵入を防ぎましょう。（Q32参照）

## 水質検査体制の確立

公立試験研究機関、行政機関などに水質検査を実施する体制を整備し、放牧地の近隣住民から要請があれば、いつでも素早く対応するなど、住民の不安を解消するための体制作りも重要です。

### POINT

過放牧をしない、水路に侵入させない。  
水質検査の実施体制を整備しておく。

# Q38 牛がいたら臭いんじゃないの？



写真38-1 臭気測定中（排せつ直後）

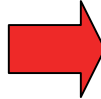


写真38-2 臭気測定結果  
(アンモニアを検知するとピンクの部分が黄色に変色することで濃度がわかります)

表38-1 臭気測定結果 (ppm)

	硫化水素	アンモニア
牛体	0	0
乾燥した糞	0	0
生糞（ふれる程度）	0	1
生糞（10cm離れた場合）	0	0

1 ppmという濃度はかろうじて何の臭いであるか感じ取れる程度の濃度です。



写真38-3 近隣住民との交流会  
(東広島市放牧夢クラブ)



写真38-4 近隣住民との交流会  
(山口市仁保地区)

**A** 放牧地の臭気は問題ありません。子ども達も喜んで牛とふれあっています。

## 放牧地内の牛と糞からの臭い

牛の体と糞から出ているアンモニアと硫化水素の濃度を検知管で測定しました。

牛や乾燥した糞からは臭いは全く検知されず、生の糞からは、ふれる程度まで検知管を近づけてアンモニアが1 ppm検知されました。わずか10cm離すと全く検知されませんでした（表38-1、写真38-1、2）、（広島県立総合技術研究所畜産技術センター、2004）。

## 地域住民との交流会

近隣住民との交流会は、放牧や牛についての理解を深めてもらうことができる非常に良い機会です。

子供を中心とした交流会では、放牧牛の体重当てゲームや放牧牛の写生大会などをメニューに盛り込んで、十分楽しめる内容にしています。放牧地の一角に子供が農業体験できる場所を提供して、積極的に交流を図っている団体もあります（東広島市西条町助実地区の放牧夢クラブ、写真38-3）。

## 放牧地周辺の環境美化

放牧地の面積や草量などに見合った適正な放牧を行ってれば、周辺環境が悪化することはありません。その上でさらに、花壇を設置するなど放牧地周辺の環境美化に取り組み、周辺環境に配慮しながら放牧をしているという姿勢をアピールすることも、地域住民の不安を解消するためには有効な手段です。



写真38-5 放牧地看板前の花壇  
（東広島市西条町福成寺地区「農事組合法人星ふる里」）

### POINT

地域住民との交流を図る。  
環境美化に努める。

# Q39 牛のうんこはどうなっていくの？



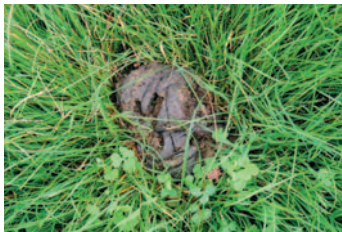
(2009/6/25)



(2009/6/25)



(2009/7/12)



(2009/7/16)



(2009/7/16)



(2009/7/16)

【1ヶ月目】



(2009/7/27)



(2009/7/27)



(2009/7/27)

【2ヶ月目】



(2009/8/25)



(2009/8/25)



(2009/8/25)

【3ヶ月目】



(2009/9/24)



(2009/9/24)



(2009/9/24)

## A 糞は、糞虫や、風雨、太陽光などで分解され、養分が土壌や草に移行します。

放牧は草地への施肥量を抑制できる環境保全型の畜産です。養分を多く含む放牧牛の排せつ糞は放牧草地の養分循環に役立っています。

糞虫（Q39のコラム参照）が放牧地にいると糞の形状はかなり速く変化します。写真（右の上から2番目）では、4日後にはすでに糞に穴が空き、もとの糞形状がないほど分解されています。

2ヶ月程度経過すれば、糞中のシバなどの種子が発芽し、これ以降不食過繁地として植生が維持されることとなります。

3ヶ月程度経過すると、臭いに敏感な牛でも糞の臭いが気にならなくなり、糞の周りや上の草を採食するようになります。



写真39-1 糞中の種子から発芽した草（2ヶ月後）



写真39-2 採食された糞周りの草（3ヶ月後）

### POINT

糞の周りの草は一定期間採食されないのので、糞中の種子の発芽や草の種子生産が行われ、植生の拡大に役立ちます。



## 糞虫の役割

わが国では100種類以上の糞虫（食糞性コガネムシ類）が生息しているとされています。

古くから放牧に利用されてきた三瓶山では、近木英哉（1978）や鈴木謙治（1994）の調査によると、27種類の糞虫類が生息していたことが報告されています。

糞虫は、種類により牛糞依存度に差があることが報告（益本，1967）されています。三瓶山でも、放牧頭数の減少によって生息する糞虫の種類が変わっており、牛糞依存度の高い種（ダイコクコガネ）

の絶滅が危惧されています。

糞虫は、排せつ糞（放牧地においては、家畜糞や獣糞など）を摂食し、植物が利用可能な形にする分解者として放牧地の生態系の中で重要な役割を果たしているのです。

糞虫により糞の分解が促進されると、糞直下土壌の無機態窒素濃度が増加します。また、糞虫の数が多いほど牛糞から土壌への窒素移動が促進され、糞周辺の牧草の窒素吸収量が高まることが報告されています（山田大吾ら，2007）。



ダイコクコガネ  
(三瓶自然館提供)



マグソコガネ



オオセンチコガネ



カドマルエンマコガネ

## 放牧により農地・水・環境保全向上対策を実践する集落

秋穂二島は山口市の南端にある瀬戸内海に面する干拓地で、年間を通じて温暖な瀬戸内海式気候に恵まれ、降水日数が少ないのが特徴です。祢宜集落は88戸からなり、集落全体の所有耕地面積は37haですが、基盤整備されていないので作業道が狭く、作業機械の搬入がむずかしい水田が点在しています。

平成19年度からは、祢宜集落以外の周辺7集落（内干拓組合を含む）と共同して、農地・水・環境保全向上対策の協定を締結し、環境整備に取り組んでいます。現実問題として、機械の搬入が困難な水田が急速に遊休田になりつつあることから、

この遊休田を放牧牛で管理することになり、手始めに約2.2haの面積に放牧を開始しました。

平成19年6月に、JA職員所有のレンタカウ2頭を借り受け、放牧を開始し、その後、一貫経営農家から4頭を借り受けて放牧を継続しました。さらに冬期の越冬放牧を実践するため、山口県農林総合技術センターの無角和種2頭を借り受け、野菜の残渣などを補助飼料として給与しながら越冬放牧を行いました。

放牧面積は年々拡大しており、平成19年度2.2ha、平成20年度3.5ha、平成21年度12haとなっています。



地域住民と放牧牛とのふれあい体験

## Q40 草があるのに食べないのはなぜ？

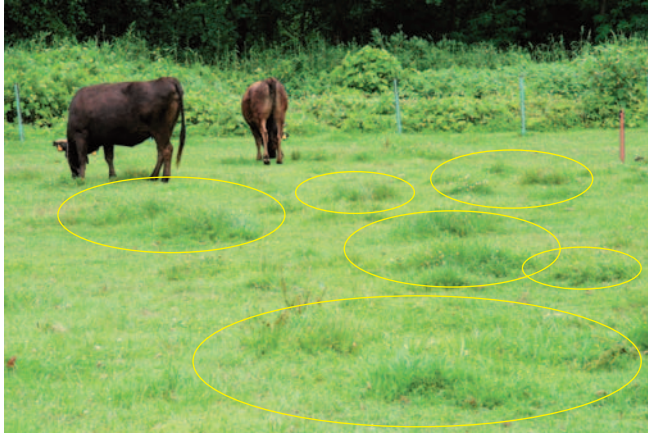
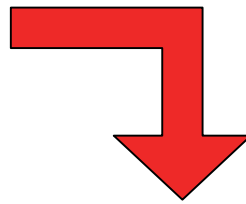


写真40-1 草が繁茂した不食過繁地

黄色の○が「不食過繁地」です。草が採食されず、繁茂しています。



退牧あとに、刈払いをすれば、全体を上手に使えるようになります。



写真40-2 刈払い後の草地

**A** 家畜が排せつした糞が草の中にあるため、これらの草を採食しないためです。この場所を「不食過繁地」といいます。

この不食過繁地は、面積あたりの放牧頭数が多い場合に目立つようになるので、適正頭数となっているかを確認しましょう。また、放牧地の出入口付近では牛が集まり排糞が多くなる傾向にあるため、不食過繁地も多くなります。

放牧地で排せつ糞の周囲に形成される不食過繁地の草は、一定期間、牛が採食を忌避す

るため、草の種子生産が行われる場となります。

表40-1は、不食過繁地と非不食過繁地における糞の存在の有無が植物の開花や、結実した個体数におよぼす影響を示しています。不食過繁地で開花、結実個体数が多くなっていることがわかります（福田ら，2002）。

放牧牛の採食・排糞の行動は、放牧地で生産された植物種子の散布を通じて構成草種の繁茂に貢献します。表40-2は、表土中の種子数と発芽実生数を比較したものです。糞有り区では、出現種数も多く、発芽実生数も多いことが示されています（福田ら，2002）。

表40-1 不食過繁地における開花、結実個体数（本/400cm<sup>2</sup>）

		シバ	タチイヌ ノフグリ	オランダ ミミナグサ	タチツボ スミレ	シロ クローバ	その他	合計
糞有り区	不食過繁地	94.9	6.7	2.0	0.6	3.3	3.3	110.8
	非不食過繁地	22.9	3.8	1.8	0.2	1.8	0.1	30.6
糞無し区	非不食過繁地	23.7	9.1	0.6	—	0.1	0.1	33.6

注) 6月-9月の期間中に4回調査しその合計値で表示、イネ科は出穂莖数、シロクローバは頭花数

表40-2 埋土種子の発芽実生数

	出現種数			シバ	Kb	タチイヌ ノフグリ	オランダ ミミナグサ	ヘビ イチゴ	クサイ	ハハコ グサ	ヒメジ オン	その他 (12種)
	6月	7月	8月									
	————— 個体数 —————											
糞有り区	13	12	12	0.2	0.7	9.2	18.8	1.0	1.2	1.1	1.7	1.9
糞無し区	9	5	7	0.3	—	19.8	11.5	0.9	0.1	—	0.5	1.4

注) 地表0~2cm深の表土40ccを6-8月の月毎に各区4点を採取し(1区あたりn=12)、風乾保存し、9月より温室にて3ヶ月間発芽試験に供試、発芽実生数は6-8月の合計値/40ccで示した。Kb: ケンタッキーブルーグラス

シバの増殖は家畜がシバ種子を摂取し排出された糞により増殖することが明らかにされています（高橋ら，1995）。

種子が発芽できる期間（概ね2か月程度）経過後、写真のように刈払いし、草に埋もれた糞を分散させることで、不食過繁地を解消します。これに伴い、新たに植生範囲が拡大し、可食草も増加します。

## POINT

排せつ糞は、糞中の種子が発芽できる2か月程度経過後、不食過繁地の刈払いと同時に分散させるとよいでしょう。

# Q41 畜産農家は放牧すると得するの？

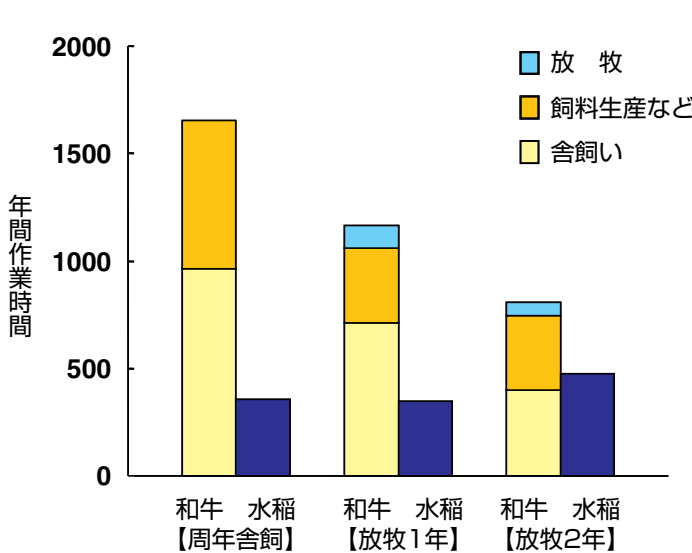


図41-1 放牧による農作業時間の变化  
(千田、2003より作図)

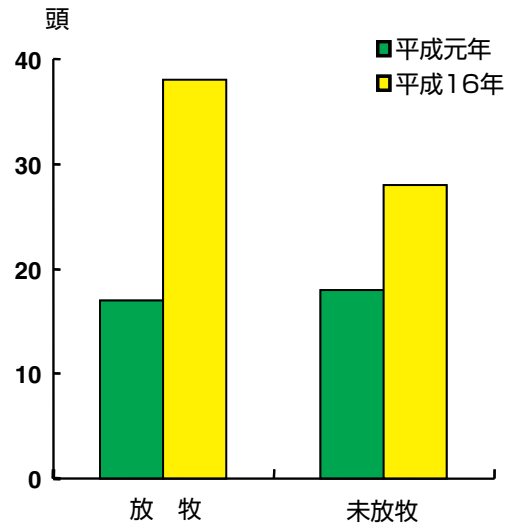


図41-2 放牧による規模拡大  
(兵庫県M郡平均)

**A** ゆとりが生まれ、収益性も改善され、新たなチャレンジも可能になります。

畜産農家にとっての放牧のメリットはいろいろありますが、まず家畜飼養の省力・低コスト化が可能になり、収益性が向上することが第一番目に上げられます。

## 飼料代や敷料代の節約に

一般に、牛舎で繁殖牛を購入飼料で飼うと、1日1頭あたりの飼料代は濃厚飼料2kg×60円(分娩前後の増量分も考慮)、乾草4kg×45円、合計で300円かかります。この牛を6か月間補助飼料なしで放牧すると、1頭あたり49,000円の飼料代が節約され(表41-1)、これを冬期舎飼期も含む年間平均で計算すると1日1頭あたり約136円のエサ代を節約することができます。

当然、放牧期間が長くなればなるだけ、エサ代の節約分も大きくなります。飼料価格が

上昇傾向にある昨今、放牧による飼料代の節約は誰しもが望むところでしょう。さらに、敷料もいらなくなれば（オガクズの場合には年間22,000円程度の節約に）、放牧のメリットはさらに際立ってきます。

表41-1 放牧による成牛1頭あたりの飼料費の節減（山口県）\*

項目	単価 (円)	年間必要量 (kg)	舎飼期間 (kg)	放牧期間 (kg)	節約金額*** (円)
配合飼料**	60	705	435	270	16,200
乾草	45	1,440	720	720	32,400
イナワラ（自家産）	—	720	360	360	—
合計					48,600

\*放牧期間6ヶ月、舎飼（分娩・哺育）6ヶ月を想定。

\*\*分娩前2ヶ月から分娩後4ヶ月間は増量。

\*\*\*6ヶ月放牧したことによる節約分。

## 除糞や給餌の作業も楽々

肉用牛繁殖経営で最も時間をとるのは、飼料の給与と敷料の管理（糞出し）です。放牧すると牛舎内の飼養頭数が減り、粗飼料代、給餌および除糞の手間が省けます。島根県のS牧場では、放牧を導入して、年間の牛舎内作業時間が約47%削減されました（図41-1）。しかも、仕事の内容が糞出し、餌やりなどの重労働から、放牧地の見回りなどの軽労働へと質の面でも軽減されるので、高齢者でも牛飼いができます。

## 増頭が可能になります

労力と経費（資金）に余裕が生まれ、その分を増頭にまわすことが可能になります。兵庫県M郡では、平成元年から平成16年の間に放牧している農家の平均飼養頭数は16頭から37頭と21頭も増加しているのに、放牧していない農家は10頭の増加にとどまっています（図41-2）。

また、地域に新たな畜産農家が誕生したり、元畜産農家が再び現役に復活するなど地域の畜産振興にも役立っています。

## 牛舎が広々、子牛も伸び伸び

牛舎にいる牛の頭数が減り、1頭あたりの飼養面積が広がります。牛床スペースや空気環境が改善されるので、子牛をゆったりと健康的に飼うことができます。また、牛舎での作業時間も少なくなるので、ゆとりをもって子牛の管理や観察に時間と手間をかけること

ができます。

兵庫県のB牧場では、母牛を全頭（9頭）放牧したら、牛舎内の環境がよくなり、子牛の飼養管理に集中することができました。その結果、子牛の発育は年々良好になり、市場価値が高まっています。

## 複合部門の拡充や新規部門にチャレンジ

放牧で生まれた労力と経費（資金）のゆとりによって、新しい技術の取得や複合部門の充実、拡充、新規部門への参入を図ることができます。そうすると、経営の高度化や農業参入の機会が生まれ、資源の地域循環も進みます。

最近では、集落法人にも放牧を取り入れようという動きが増えてきました。すなわち、条件の悪い集落の農地で繁殖雌牛を放牧し、子牛の販売で得た収益を上積みします。麦・大豆や園芸作物と並んで牛の繁殖部門を土地利用型「品目」とみなし、経営の高度化をめざすものです。

牛は1日に約50kgもの青草を食べ、500kgもの体重を支える四本の足と二股に分かれたつめは、斜面を登り、ぬかるみを歩くのに適しています。このようなすぐれた能力を発揮させれば、いろんな場所で、さまざまな発想の個性的な放牧が実現できるのです。

### POINT

放牧により、畜産農家にゆとりが。  
収益性が改善され、新たな意欲もわく。

## コラム

### 放牧にかかる経費はどれくらい？

山口県のデータをもとに、放牧を始めて3年目までの経費を試算すると、下表ようになります。子牛が平均35万円（税抜き）で販売できれば、3年間で十分に投資分を回収できることが分かります。試算どおりにうまくいくかどうかは、施設やえさ代をどの程度抑えられるか、適切な管理によって

1年1産を達成できるかにかかってきます。

現在、放牧に関してはさまざまな補助事業があります。それらの助成金や交付金を活用することで、放牧への取り組みを円滑に、無理なく軌道に乗せることが可能になると考えられます。

移動放牧を取り入れた繁殖経営（繁殖牛2頭飼養）を始める場合の諸経費

	項目	細目	初年度	2年度	3年度	合計
初年度経費	放牧資材費 30a、3カ所	電牧器（ソーラー一体型）	48,000			48,000
		電牧柱（FRP）	45,000			45,000
		フック	18,400			18,400
		電牧線	20,640			20,640
		アース	980			980
		バッテリー	1,970			1,970
		検電器	2,100			2,100
	計		137,090			137,090
毎年必要経費	飼料費	繁殖用濃厚飼料	52,200	52,200	52,200	156,600
		子牛用濃厚飼料*	69,000	69,000	69,000	207,000
		繁殖用乾草	0	0	0	0
		子牛用乾草*	36,000	36,000	36,000	108,000
	敷料費	年間	27,000	27,000	27,000	81,000
	人工授精料	9,500円/頭×1.5回	28,500	28,500	28,500	85,500
	登記・登録料	子牛登記料*	4,400	4,400	4,400	13,200
		移動手数料	3,000	0	0	3,000
	家畜共済費	年会費	1,600	1,600	1,600	4,800
			22,400	22,400	22,400	67,200
	衛生費	子牛予防注射*	3,160	3,160	3,160	9,480
		母牛予防注射	3,360	3,360	3,360	10,080
		殺ダニ剤	6,000	6,000	6,000	18,000
	種子代	採草用夏作牧草類 6kg	6,000	6,000	6,000	18,000
	肥料代	成分：15-15-15	6,000	6,000	6,000	18,000
	燃料費	免税軽油 200リットル	14,800	14,800	14,800	44,400
		計	283,420	280,420	280,420	844,260
	合計	420,510	280,420	280,420	981,350	

注）繁殖牛の粗飼料を自給した場合です。

牛舎の建築費と繁殖牛の購入費用は含まれていません。

繁殖牛2頭を6ヶ月間移動放牧し、残りの期間は舎飼で、子育てに当てることとしています。

\*繁殖牛を導入して経営をはじめるときは、初年目の子牛にかかる経費は必要ありませんが、繁殖牛の導入経費250,000円×2頭）が必要となります。

区分	項目	内容	初年度	2年度	3年度	合計
収入	子牛販売	販売価格：350,000円 /頭×1.05	367,500	367,500	367,500	1,102,500



## Q42 畜産以外のメリットはあるの？



〈放牧前〉



〈放牧後〉

写真42-1 草に飲み込まれそうな家の周りも、放牧後にはスッキリ

**A** 放牧は、景観保全、農地復元、獣害回避、地域活性化など、多面的な効果があります。

### 美しく、住みやすい環境をつくります

耕作放棄地の拡大は、農業生産環境だけでなく、生活環境も悪化させ、地域と人を結びつけている絆を断つことにもなりかねません。集落が草に飲み込まれそうな状況では、生活していく意欲を減退させ、深刻化すれば集落から住民が流出し、地域社会を維持することが困難になります。

上の写真（写真42-1）を見ると、放牧前には長大な雑草が生えているのに、放牧後は草がないのがはっきり分かります。ススキやクズが繁茂した荒廃農地が見通しのよい明るい景観になるのです。また、牛は竹の葉やタケノコを食べるので、竹林が拡大するのを防ぐこともできます（写真42-2）。放牧牛による雑草管理の効果が認められた地域では、家畜を持たない人が牛を借りて草刈りをしたいなどの希望も寄せられています。

また、放牧を実施した畜産農家には、省力化、低コスト化に加えて「地域の景観を守るためにも肉用牛は役に立って、地域の人との交流もできた」という意見が多く聞かれます。実際、放牧場には小学生や幼稚園児がよく遊びに来ますし、地域の人もよく集まってきます（写真42-3、コラム参照）。



写真42-2

竹林内でタケノコを食べる牛（写真：京都府）



写真42-3

放牧中の牛を見ながら談笑する（写真：広島県）

## 野生動物を牽制します

中山間地域では、イノシシやシカ、サルなどによる被害が深刻な問題となっていますが、その原因の一つに耕作放棄地の増加があげられます。そのような状況のなか、耕作放棄地の解消を目的とした牛の放牧が、獣害の軽減に役立っているという事例もあるのです（Q43参照）。

### 1) 野生動物がいやがる環境を創る

一般にイノシシなどの野生動物は、(1)ススキの茂みなどの隠れ場所、(2)クズやワラビ、再生稲（ヒコバエ）などの食物や水のある場所、(3)人間の活動の少ない環境を好むといわれます。放牧するとなぜ獣害が軽減されるのかは、まだ憶測の域を出ていませんが、実際、放牧による環境の大きな変化は野生動物を近寄りにくくさせる効果があるようです。

滋賀県では、農地と里山との境に「放牧ゾーン」（バッファゾーン）を設けてイノシシとサルの行動調査を行っています。その結果、放牧中の3年間は全く農地へのイノシシやサルの侵入は認められませんでした。同じように、山口県の耕作放棄地周辺農地（Q43）、島根県の栗園の事例でも、獣害回避が確認されています。

### 2) 地域ぐるみで獣害回避も

放牧による獣害の防除効果を、集落、地域レベルで戦略的に運用、発展することが可能です。たとえば、上述した滋賀県の事例では、野生動物が生息する山林と農地との間に緩衝帯となる放牧ゾーンを設けて、獣害のなくなった圃場を再び耕作し、大豆の集団転作を成功させました。

放牧による野生動物の防除はまだ検証段階ではありますが、野生動物を牽制する技術を時期や被害の大きさ、地形などに応じて複合的に施してやれば、放牧は獣害回避の効果的な手段の一つになり得るのです。

## 農地を守り、やる気を起こさせます

### 1) 集落の知恵を導き出す

中山間地域の恵まれた自然環境を維持していくことは、容易なことではありません。何もしなければどんどん悪化するばかり。良いと思えることは、どんなことでも実行していく前向きな姿勢が必要です。

ある集落では、放牧してきれいになり、獣害がなくなったことがわかると、お年寄りたちが「わしらにも何か協力できることがないか？」と申し出てきてくれました。一人ではできなくても、集落のみんなが知恵と力と金を出し合えば、新たなチャレンジもできます。放牧はそのための大きな契機になります。

### 2) 耕作地と畜産の連携強化に

放牧によって生まれた余剰労力は、整備された水田や畑での飼料作物生産に回せます。また、背後に広がる樹園地や里山林地に放牧を拡大することで、地域資源を無駄なく利用でき、環境や景観が保全できます。さらに、米、果樹、野菜などの作目との複合や、稲ワラ・堆厩肥の活用により資源の循環が図られ、持続生産も可能になります。

土地条件が悪く、転作に向かない水田では、水稲のブロックローテーションに放牧を組み入れたり（写真42-4）、収穫後の再生稲（ヒコバエ）を放牧に利用すること（写真42-5）も可能です。

### 3) 農畜産への新規参入の契機にも

放牧の良さが分かれば、畜産をやってみたいという興味もわいてきます。実証展示放牧が縁で新たに畜産に参入した例も少なくありません。

農業全体が縮小傾向にあるなか、肉用牛だけは増頭が奨められ、良いものは高く評価され、子牛市場に活気があります。また、気候条件に左右されずに安定した収入が見込め、収益性の面からも他の作目に優るものがあります（図42-1）。経費と労力をかけずに効率的に収益を得ようとすれば、放牧が一番です。



写真42-4

島根県H町では水稲と放牧のブロックローテーションが実現



写真42-5

ヒコバエを一心不乱に採食（写真：徳島県）

放牧できれいになった土地は、新たに果樹やシイタケ、ソバ、菜の花などの栽培に自由に使い、都市の人が憩う場所にすることも可能です（コラム参照）。今後は牛を使いながら、コミュニティという面からも地域振興を考える必要があるでしょう。

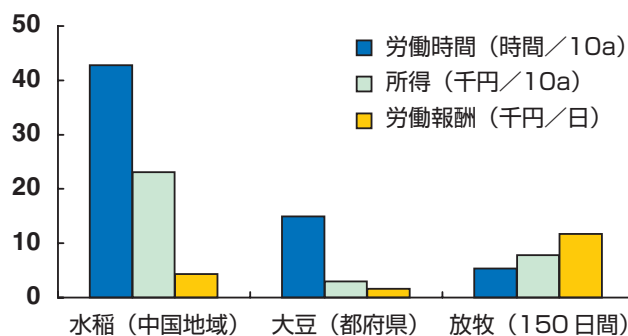


図42-1 水田利用の収益性比較  
(中国四国農政局・中央畜産会、2005)

## POINT

### 放牧の多面的機能を地域に活かそう。

#### コラム

#### 牛による雑草除去にNPO法人が挑戦中

島根県松江市のNPO法人が和牛放牧による耕作放棄地の再生、活用のにのりだしました。この団体は、地域の風土を学び、住み良いまちづくり活動を目的にしています。緑もゆかりもなさそうな和牛を耕作放棄地の生い茂った雑草の刈り取り役に抜擢し、一般住民を取り込んだ「援農隊」を公募によって組織しようというものです。今後は、耕作放棄地再生のモデル農地としておおいに活用していく予定です。

場所は、かつて梅や柿が栽培されていた民有地の果樹園跡で、昭和40年代より国の補助事業によって農地が整備され、果樹栽培が盛んに行われました。しかし、現在では後継者不足や高齢化のために栽培を止めた耕作放棄地が目立っていました。地元と同法人のメンバーがいることが縁となり、モデル的に2カ所（面積は合計で70a）を選定し、活動を開始しました。

当初は、人力で雑草や雑木を伐採していたのですが、労働負担があまりにも大きく、先が見えない状況で困り果ててしまいました。そこで、作業軽減のために、市

内の和牛繁殖農家から放牧慣れした和牛4頭を借りての草刈りとなりました。生い茂る雑草をばりばり食べており、頼もしい「舌刈り職人」として、活躍してくれています。クズとカヤ（ススキ）で覆われ、人を寄せ付けなかった藪状態も、またたく間にきれいになってきました。

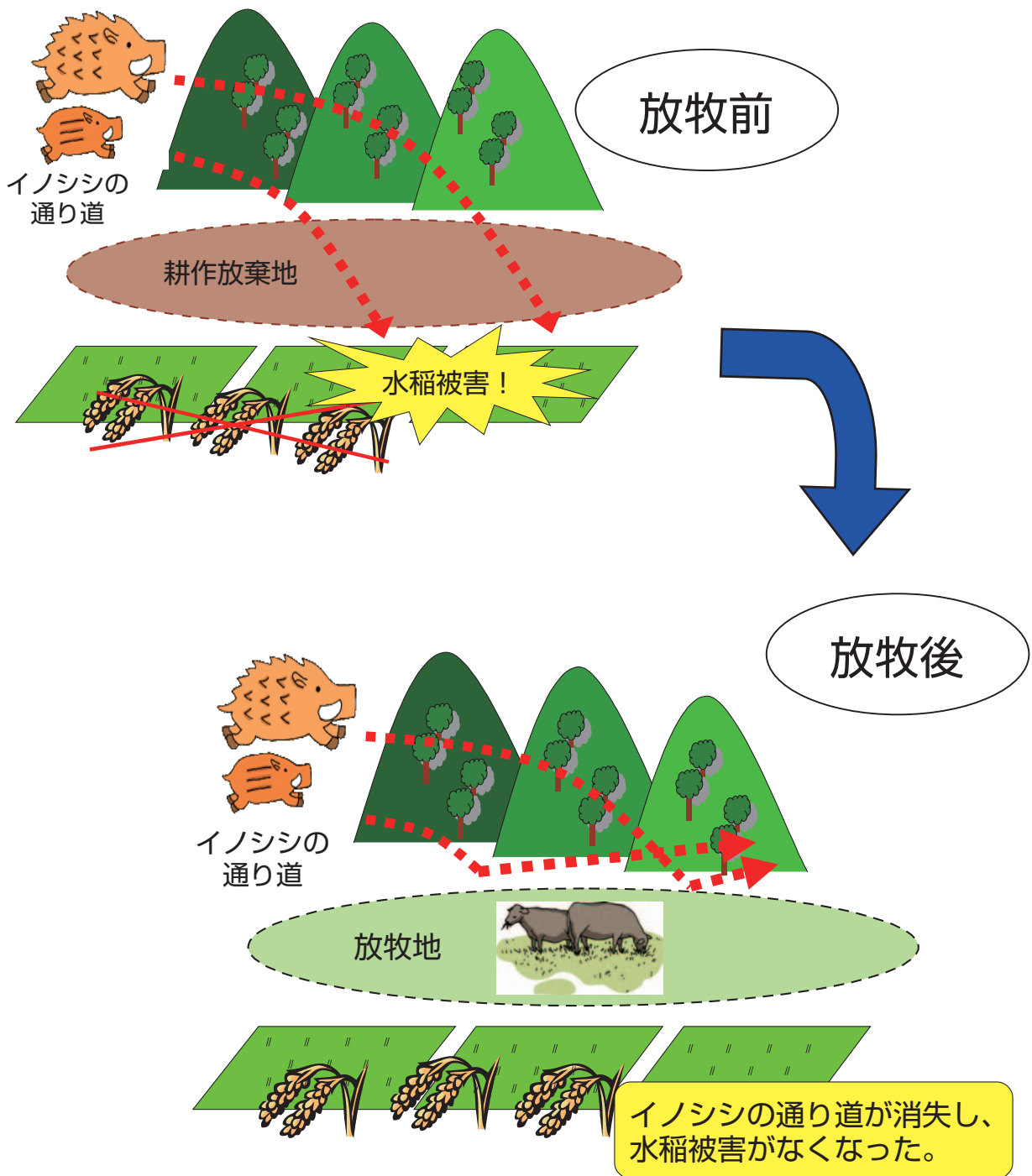
放牧によって雑草がなくなったあと地は、残った雑木を始末したのち、市民の参加も募いながら、菜の花やソバを育て、ハチミツを採り、耕作放棄地再生など農業や食をテーマにした勉強会を重ねていく計画です。「牛を眺めてもらったり、出来たハチミツを分けあったりと、ぞんぶんに楽しんでもらいながら、周辺農家や市民の輪を広げていきたい」とメンバーたちは張り切っています。

もはや農地の維持で手いっぱいな農家に頼むばかりでは、耕作放棄地再生には限界があります。非農家を含む多様な人材の発掘と協働が今後は不可欠です。その一員として和牛たちにも有力なサポーターとしての期待がかけられています。

(写真：NPO法人まちづくりネットワーク島根)



# Q43 獣害は本当になくなるの？



**A**

放牧の多面的な機能の中に、獣害(特にイノシシ害)の軽減効果があります。山と耕作地の間にある耕作放棄地を放牧場にすると、イノシシの被害は減少します。

山口県農林総合技術センター畜産技術部では、放牧によるイノシシ被害の軽減効果を検証するために、被害の多い地区で調査を実施しました。耕作放棄地を放牧場にして、これまでイノシシの通り路となっていた場所を放牧地として遮断し、見通しをよくしたところ、放牧の前は周囲を波トタンで囲っても被害にあった水田が、放牧開始後には被害がなくなりました。

しかしながら、水田の周囲の山林・放棄地にはイノシシが頻繁に出入りしており、常に侵入の機会をうかがっていることがわかりました。牛そのものの防除効果は小さいので、放牧だけに頼ってはいつ被害が再発するかわかりません。耕作地の周囲には波トタンや金網などの侵入防止柵も同時に設置してください。

耕作放棄地は野生動物のエサ場であり、隠れ家でもあります。耕作放棄地で放牧を行い、野草を採食させることで、イノシシの行動が変化し被害の軽減につながります。耕作放棄地を耕作地の付近から減少させることは、野生動物による被害を軽減させる効果的な方法の一つと考えられます。



朝方にエサ場に現れたイノシシの親子

**POINT**

耕作地と山林の間の放牧地は、イノシシの侵入防止のための緩衝地帯となります！

## 冬の牧草地がイノシシの餌場になっている

牛のために育てた冬の牧草で、知らないうちにイノシシなど野生動物を養っているかもしれません。

島根県大田市の牧草地（イタリアンライグラス）で冬の間にはたくさんのイノシシの糞が見つかりました。イノシシがサツマイモやドングリを食べることはよく知られていますが、「草」を食べることは意外に知られていません。

どのくらいイノシシに牧草を食われているのか調べるために、金網の小さな囲い（保護ケージ）を牧草地に設置しました。イノシシはケージの中にある草は食べられないので、ケージの中と外の草の量を比べれば、イノシシの食べた量がわかります。調査の結果、冬には牧草地全体の6割、春先には4割の草がイノシシに食べられていることがわかりました。本来なら、冬はイノシシにとっ

て餌の少ない厳しい季節ですが、冬でも青々としている牧草地はイノシシの格好の餌場となっていたわけです。

イノシシの農作物被害が発生しているところで、何の対策もせずに冬に牧草を育てるといことは、知らない間にイノシシの餌場を作ることになりかねません。牧草地そのものの被害を減らすためだけでなく、周辺農地での被害を助長しないためにも、電気柵など侵入防止柵などの被害対策をする必要があります。

このような問題はイノシシに限った事ではありません。雑食であるイノシシでさえこれだけ牧草を食べているのですから、草食であるシカの場合には事態はもっと深刻になりますので、シカの生息している地域ではさらに注意が必要です。



夜間、まるで牛のようにイノシシが牧草を食べている様子が撮影されました。

2007年3月



2007年5月、イタリアンライグラス



2007年5月



2008年1月



保護ケージの外や電気柵の外はイノシシに食べられて、イタリアンライグラスの草丈が低くなっていることがわかります。

## イノシシは草食獣？

最近各地でイノシシによる農地の被害が拡大しています。イノシシが増加した原因の一つが、集落周辺に見られる豊富な雑草です。ことに餌が枯渇する晩秋から厳冬期の餌源の増加です。とは言っても、決して暖冬が原因ではありません。

基盤整備、広域農道の延長、高性能刈り払い機の普及やコシヒカリなどの早稲品種が主流となるなど、農業形態が昔と比較して大きく様変わりしました。獣害を誘引する原因になっていることに配慮することなく、秋に刈り払いをした畦畔や道路の路肩では、本来冬枯れにむかうイタドリ、イノコヅチ、カラムシなどの夏草とカラスノエンドウ、ハコベなどの春草が同時に青々と繁茂しはじめ、晩秋から厳冬期に緑草帯を出現させてしまいます。

イノシシ3頭を使ってこうした雑草の〈どんな緑草が好き？〉テストをやってみた結果が下表です。

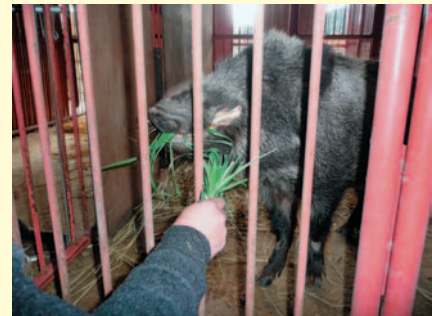
表. イノシシの〈どんな緑草が好き？〉テストの結果

大好き (指数100)
アカツメクサ・アマチャヅル・イタドリ・イタリアンライグラス イノコヅチ・エノキグサ・オオイヌタデ・カタバミ・カラスノエンドウ カラムシ・クサコアカソ・クズ・シロツメクサ・クワ・クワクサ サナエタデ・スズメノカタビラ・セリ・ドクダミ・ノバラ・メヒシバ
かなり好き (指数70以上100未満)
ウシハコベ・エノコログサ・オオバコ・オーチャードグラス シバ・シマスズメノヒエ・トールフェスク・ハギ・ハコベ・ミゾソバ
それほど好きではないか嫌い (指数1~70未満)
イヌビユ・オオマツヨイグサ・オナモミ・カヤツリグサ・ギシギシ ササ・シシウド・*ジュズダマ・ススキ・セイタカアワダチソウ タカサブロウ・タンポポ・ツユクサ・ホトケノザ・ヤブカラシ ヤブマオ・ヤマブドウ・*ヨモギ
大嫌い (指数0)
ウド・ナギナタコウジュ・ヒガンバナ・フタクサ・ヘクソカズラ ヨウシュヤマゴボウ・ワラビ

- ・緑色の地上部茎葉を3頭以上の個体に時期をかえて3回以上給餌
- ・個体毎に完食を3、嫌悪、無関心を0として4段階評価の後、指数化
- \*は時期や部位によっては、「大好き」か「かなり好き」

表中で注目したいのは、飼料として生産される牧草だけでなく、道路をはじめとする土木工事で生じた法面に吹きつけられるイネ科牧草、マメ科牧草の多くが大好き〜かなり好きランクに入っている点です。また、生育が旺盛で刈り払い後の再生の速いカラムシやイノコヅチなども好んで食べることが明らかになりました。

秋に競って雑草を刈り払いしていたことが、結果的にみんなでイノシシの集落への餌付けをすすめていたという訳です。こうした結果を知った上で、たとえば秋の刈り払いはガマンするか必要最小限にとどめて、チガヤ、ススキなどの冬枯れする雑草を優占させ、手抜き管理で集落の餌源生産を減らしてください。蛇足になりますが、こうした雑草、牧草は、イノシシ以上にシカやサル対策において重大な問題です。



試験に協力するイノシシの〈いのうえくん〉(♂)

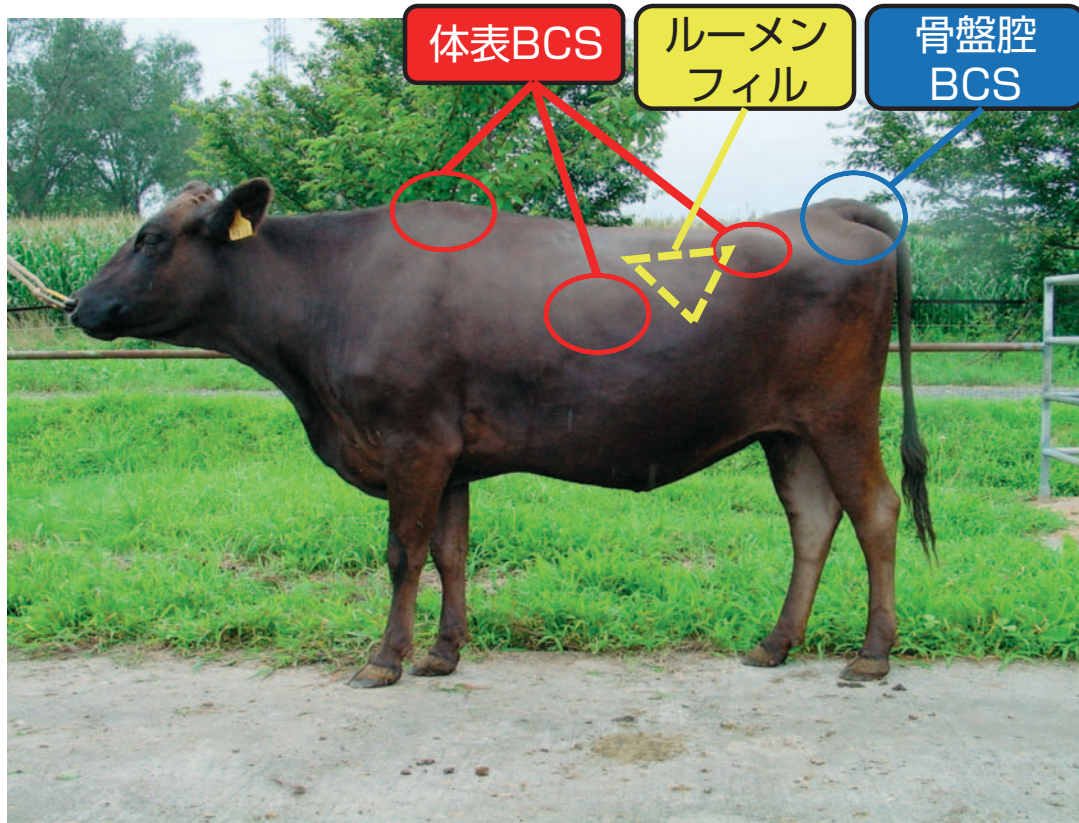


試験中の〈美樹ちゃん〉(手前、♀)と〈由香ちゃん〉(♀)





## ボディコンディションスコア（BCS）とルーメンフィルの測り方




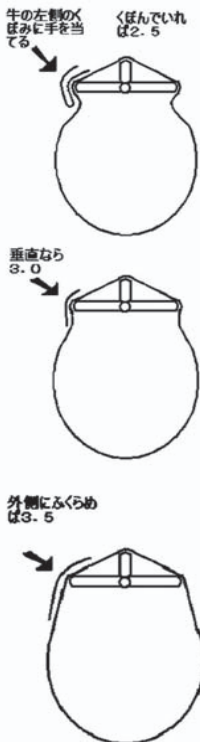





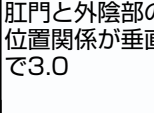
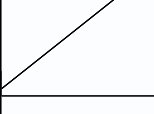

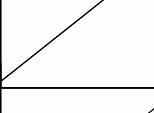

### 【BCSの測り方】

BCSは骨の上の脂肪量を触診で判断し、スコア化したものです。体表BCSが適正值（2.5～3.0）あれば、触診で皮膚越しに骨に触れている感触が感じ取れます。背中の棘突起部分は骨と骨の間に隙間があり、この隙間を触診することで、脂肪の付き具合が分かります。棘突起は指先で、肋骨および腰角は指先や手のひらで触知して骨の凹凸を感じ取り、これをスコア化します。

骨盤腔BCSは、触診と見た目から判断します。尾根部上部は、牛を真後ろから見た時の尾の付け根の状態を判断します。肛門周辺部は、牛のお尻を横から見て、尾を持ち上げた状態で肛門と外陰部の位置関係と両側のくぼみがどの程度あるかを判定します。横から見た肛門と外陰部の位置関係が垂直なら3.0と判定します。体表BCSと骨盤腔BCSの平均値は体重と相関がありますので、測定方法を覚えておくと舎飼時の飼養管理にも応用できます。ただし、妊娠末期は胎児を含む子宮が大きくなっており、肛門周辺は押し出されるような形となり、スコアが高く判定される場合があるので注意が必要です。また、尾根

部上部スコアを調べる際には、触診もあわせて行うようにします。

下の図はBCSを判断する際の指標と5段階のスコアをまとめたものです。0.5刻みのスコアになっていますが、慣れれば0.25刻みでも判断することが可能です。

	体表BCS			骨盤腔BCS		ルーメンフィル
	棘突起	肋骨	腰角坐骨	尾根部上部	肛門周辺	
1.5	2.0以下	2.0以下	2.0以下	2.0以下	肛門～外陰部のラインが45度 	
2.0	 個々の突起が明瞭	骨を直接触る感触	骨を直接触る感触	突出 		
2.5	 背線が突出	2.0と3.0の間	2.0と3.0の間	2.0と3.0の間 		
3.0	 軽い指圧で触知可能	滑らか	滑らか	滑らか 		
3.5	3.0と4.0の間		3.0と4.0の間	尾根部が太くなる 		
4.0	 周囲が平坦	丸みを帯びる	丸みを帯びる (皮下脂肪が1cmで4.0)	脂肪で覆われる 		
4.5	触知不能	触知不能	触知不能	巨大な尾枕 		

\*5段階評価のうち1.5～4.5

生産獣医療システム 乳牛編3 岡田らの方法を黒毛和種雌牛用に改編

### 【ルーメンフィルの測り方】

ルーメンフィルとは、牛の左側の腰角前のくぼみをスコア化したものです。牛を真っすぐ立たせて、次のページのイラストのように牛の背中から手をまわし、手の角度の大きさでくぼみをスコア化します。空腹時はへこんでいますが、満腹時には膨らみます。この部分のスコアは、一日の中でも変動しますので、時間を決めて調べるのが重要です。

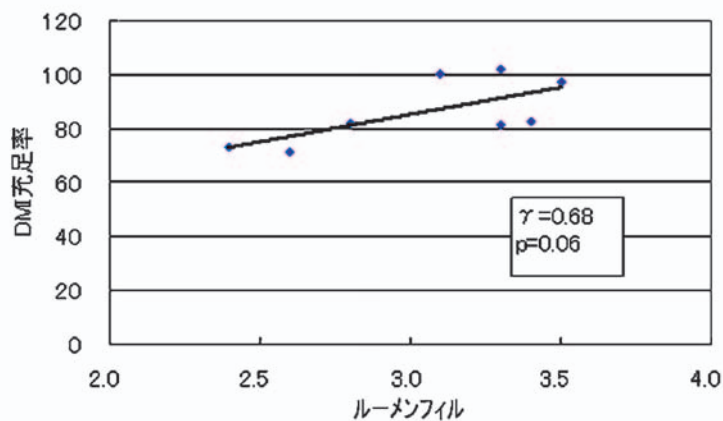
この部分のくぼみ  
具合をスコア化



牛の左側のくぼみに手を当てる



ルーメンフィルとDMI充足率との関係



上のグラフは、DMI充足率と牛のルーメンフィル（平均値）の関係を示したものです。ルーメンフィルを測ることで、乾物摂取量（DMI）をある程度推定することが出来ます。採食後のルーメンフィルのスコアが3.0を下回るようであれば、DMIの充足率は低いと推察できます。

BCSを測定するうえで重要なことは、その推移を見ることです。放牧前に一度調べて必ず記録し、その後定期的に調べてスコアの変動を見るようにしてください。とくに牧草を利用した放牧の場合、牛が一時的に太る場合があります。これは、牧草は野草に比べ栄養価が高いことが原因ですので、入牧時と比較するのではなく、前回の値と比較する必要があります。

体躯の前部を体表BCS、後部を骨盤腔BCSとした場合、体重と特に関係が深いのは骨盤腔BCSです。体重が約50kg（体重の約1割）減少すると、骨盤腔BCSは約0.4低下します。BCSが0.5低下していた場合、牛はすでにエネルギー不足の状態となっています。BCSが0.25程度低下したり、ルーメンフィルが3.0を下回るようであれば、放牧地の草量も考慮に入れて、転牧をするかどうかの検討を行う必要があります。

ボディコンディション評価表

No.	評価月日	牛番号	場所	体表		体表 BCS (a+b)/2	骨盤腔		骨盤腔 BCS (c+d)/2	ルーメンフィル
				棘突起 (a)	腰角坐骨 (b)		尾根部上部 (c)	肛門周辺 (d)		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

【BCSの参考図】

尾根部上部のスコアリング





## 参考資料

- 近木英哉（1978）島根県の昆虫目録Ⅲ，鞘翅目（コガネムシ科）．島根農科大学研究報告12：24－31
- 畜産草地研究所山地畜産研究チーム（2006）小規模移動放牧マニュアル，御代田，p 3－15
- 中国四国農政局・中央畜産会（2005）耕作放棄地を活用した和牛放牧のすすめ～だれでも、どこでも、簡単に～．中央畜産会，東京，p 1－40
- 動物衛生研究所安全性研究チーム（2009）写真で見る家畜の有毒植物と中毒．独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所，つくば，<http://niah.naro.affrc.go.jp/disease/poisoning/plants/index.html> [2009年11月2日参照]
- 愛媛県畜産試験場（2006）耕作放棄地対策のための「放牧マニュアル」．黒毛和種繁殖牛を活用した取り組み．愛媛県畜産試験場，西予，<http://www.pref.ehime.jp/chikusan/houbokutebiki.pdf> [2009年10月21日参照]
- 福田栄紀・目黒良平・八木隆徳（2002）放牧牛の排糞は草地構成種の種子繁殖に貢献する．平成14年度東北農業研究成果情報．<http://www.naro.affrc.go.jp/top/seika/2002/tohoku/to035.html> [2009年9月24日参照]
- 原田靖夫（1998）家畜ふん尿処理・利用の手引き．財団法人畜産環境整備機構，東京，p 5
- 原田靖夫（1998）家畜ふん尿処理・利用の手引き．財団法人畜産環境整備機構，東京，p 69
- 早坂貴代史・西口靖彦・安藤 貞（2004）無施肥のシバ優占草地放牧の黒毛和種繁殖成雌牛における放牧密度別の生産性と栄養管理．近畿中国四国農業研究センター研究報告4：69－107
- 早坂貴代史・西口靖彦・安藤 貞（2005）わかる繁殖和牛のシバ放牧—放牧密度別の生産性と栄養管理—．近畿中国四国農業研究センター畜産草地部資料H16－2，p 1－33
- 林 恵介・宮川 創・衛藤哲次・後藤貴文・増田泰久（2003）果樹園跡地における黒毛和牛の放牧行動パターンおよび血液性状に関する研究．九州大学農学部附属農場研究報

告11：36－45

広島県（2007）放牧のすすめ．小規模移動放牧．広島県立総合技術研究所畜産技術センター編，広島，p 1－14

井村 毅・村里正八・目黒良平・加納春平（1975）牛の放牧行動．第1報 放牧行動と転牧時期の関係．東北農試研究速報19，p 29－36

井上雅央（2008）これならできる獣害対策．農村漁村文化協会，東京，p 1－181

Jan Hulsen（訳 中田 健）（2008）Cow SIGNALS．乳牛の健康管理のための実践ガイド．デーリィマン社，北海道，p 60－61.

近畿地域飼料増産行動会議（2009）肉用牛放牧の手引き [改訂版] ～荒れた農地 牛が草刈 飼料費減らし 景観保全～．近畿農政局，京都，p 1－133

近畿中国四国農業研究センター（2003）中国中山間地域を活かす里地の放牧利用―遊休農林地活用型肉用牛営農システムの手引き―．近畿中国四国農業研究センター畜産草地部，大田，p 1－73

近畿中国四国農業研究センター（2008）在来草種への植生転換と多段テラス造成による畦畔法面の省力管理マニュアル．近畿中国四国農業研究センター，福山，p 1－31

近畿中国四国農業研究センター畜産草地部（2001）自生草種の利用を基軸とした畜産技術の展望．近畿中国四国農業研究センター畜産草地部会資料H13－1，p 1－35

高知県畜産試験場・徳島県畜産試験場・愛媛県畜産試験場（1996）シバポット移植法を用いたシバ草地造成マニュアル．高知県畜産試験場，佐川，p 1－71

九州地域飼料増産推進協議会・九州地域飼料増産研究会（2006）放牧してみよう―放牧の手引き―．九州農政局生産経営流通部，熊本，p 1－28

益本仁雄（1969）日本産コガネムシ類解説 [食糞群] 〈補遺〉．昆虫と自然4（5）：20－21

宮城県栗原地方振興事務所（2007）ソーラー電牧のすすめ．栗原地域ソーラー電気牧柵導入マニュアル．宮城県栗原地方振興事務所，栗原，p 1－21

森重祐子・米屋宏志・恵本茂樹（2005）遊休農林地の放牧による景観向上技術．山口県畜産試験場研究報告20：1－6

農業技術研究機構（編）（2002）日本標準飼料成分表（2001年版）．社団法人中央畜産会，

- 東京， p 34 - 41
- 農業・食品産業技術総合研究機構（編）日本飼養標準．肉用牛（2008年版）．中央畜産会，東京， p 31 - 35
- 農林水産省農林水産技術会議事務局（編）（1989）日本飼養標準．肉用牛（1987年版）．中央畜産会，東京， p 102
- 岡田啓司（1999）生産獣医療肉用牛編．農産漁村文化協会，東京， p 183 - 194
- 岡田啓司（2001）生産獣医療乳牛編 3．農産漁村文化協会，東京， p 7 - 29， p 43 - 45
- 岡村裕明（1998）第 6 章 生産の生理 第 1 節 繁殖機能の制御．反芻動物の栄養生理学．農山漁村文化協会，東京， p 343 - 351
- 岡山県総合畜産センター（2005）遊休農地放牧マニュアル．岡山県総合畜産センター，美咲， p 5 - 11
- 千田雅之（2003）里地放牧が肉用牛繁殖経営と中山間地域の農用地利用に及ぼす効果．近畿中国四国農業研究センター研究報告 2 : 41 - 58
- 千田雅之（2005）里地放牧を基軸にした中山間地域の肉用牛繁殖経営の改善と農地資源管理．中央農業総合研究センター，つくば， p 122 - 132
- 清水矩宏・宮崎 茂・森田弘彦・廣田伸七（2005）牧草・毒草・雑草図鑑．社団法人畜産技術協会，東京， p 1 - 285
- 鈴木謙治（1994）三瓶山の糞虫類．三瓶山の昆虫相とその保全．島根県昆虫研究会，松江， p 164 - 70
- 高橋佳孝・齋藤誠司・大谷一郎・萩野耕司（1995）シバ草地を含む放牧地での牛糞によるシバ種子の散布．日草誌41(別)：15 - 16
- 高橋佳孝（2002）草食家畜の生産と農村景観．中山間地と多面的機能（田淵俊雄・塩見正衛編著）．農林統計協会，東京， p 115 - 140
- 高橋佳孝（2006）集落営農における畜産の導入～水田放牧が集落営農の一手法～．FACE 2007年冬号，農林水産省中国四国農政局，岡山， p 8 - 9
- 高橋佳孝（2007）林内放牧・里地放牧の新しい展開．みどり資源のフロンティア（持田紀治・小島敏文編著）．大学教育出版，岡山， p 185 - 198

高橋佳孝（2008）遊休地草資源を活用した放牧畜産の最近の話題．肉用牛放牧に関する情報交換会資料．京都府，京都， p 9 - 19

高橋佳孝（2008）シバ型草地確立過程におけるシバーワラビ型草地の植生変化と刈取りの影響．日草誌54：230 - 235

東北農業研究センター（2006）ミニ放牧マニュアル．東北農業研究センター，盛岡， p 1 - 21

徳島県立農林水産総合研究センター畜産研究所（2005）繁殖牛放牧マニュアル．遊休農地・耕作放棄地を活用した放牧．徳島県立農林水産総合研究センター畜産研究所，上坂， p 4 - 13

上田弘則・高橋佳孝・井上雅央（2008）冬期の寒地型牧草地はイノシシ（*Sus scrofa* L.）の餌場となる．日草誌54：244 - 248

渡邊貴之・田中佑一・野口浩正・小西一之（2008）代謝プロファイルテストによる放牧黒毛和種雌牛の栄養状態推定と放牧地の評価．肉用牛研究会報85：9 - 15

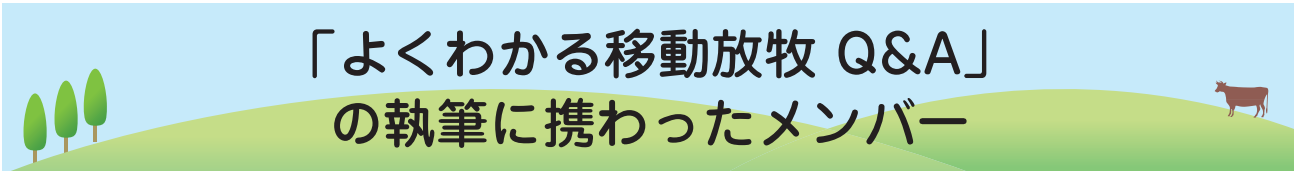
山田大吾・井村 治・時 坤・渋谷 岳（2007）糞虫は牛糞の分解により土壌への窒素移動と牧草の窒素吸収を促す．平成19年度畜産草地研究成果情報．<http://nilgs.naro.affrc.go.jp/SEIKA/2007/nilgs/ch07018.html> [2009年9月24日参照]

山口県畜産技術協会（2007）山口型放牧を取り入れた繁殖経営のすすめ～新しく繁殖経営を志す人のために～．山口県畜産試験場，美祢， p 1 - 14

山口県畜産試験場（2004）山口型放牧マニュアル．放牧技術編．山口県畜産試験場，美祢， p 1 - 20

吉田光宏（2007）農業・環境・地域が蘇る 放牧維新．家の光協会，東京， p 1 - 229





## 「よくわかる移動放牧 Q&A」 の執筆に携わったメンバー

- |       |  |
|-------|--|
| 山本 直幸 | 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）<br>近畿中国四国農業研究センター<br>粗飼料多給型高品質牛肉研究チーム |
| 高橋 佳孝 | 〃  |
| 堤 道生  | 〃  |
| 安藤 哲  | 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）<br>近畿中国四国農業研究センター<br>産学官連携推進センター      |
| 井上 雅央 | 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）<br>近畿中国四国農業研究センター<br>鳥獣害研究チーム         |
| 上田 弘則 | 〃  |
| 深澤 充  | 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）<br>畜産草地研究所<br>放牧管理研究チーム               |
| 恵本 茂樹 | 山口県農林総合技術センター<br>畜産技術部 放牧環境研究室                                     |
| 引田久美子 | 〃  |
| 川崎 友子 | 〃  |
| 秋友 一郎 | 〃  |
| 岡村 由香 | 〃  |
| 新出 昭吾 | 広島県立総合技術研究所 畜産技術センター<br>飼養技術研究部                                    |
| 沖山 恒明 | 〃  |
| 岸本 一郎 | 広島県立総合技術研究所 畜産技術センター<br>技術支援部                                      |
| 熊谷周一郎 | 独立行政法人 家畜改良センター<br>鳥取牧場 種畜課  |
| 渡邊 貴之 | 独立行政法人 家畜改良センター<br>十勝牧場 業務第1課                                      |



## 研究に携わったメンバー

「よくわかる移動放牧Q & A」は、農林水産省委託研究プロジェクト

- ・先端技術を活用した農林水産研究高度化事業：平成18～19年度
- ・新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業：平成20～21年度

により得られた知見を中心に取りまとめました。

### 研究担当者

山本 直幸	農研機構 近畿中国四国農業研究センター	H18.4～22.2
高橋 佳孝	〃	H18.4～22.2
堤 道生	〃	H20.4～22.2
安藤 哲	〃	H18.4～22.2
小迫 孝実	農研機構 畜産草地研究所	H18.3～19.4
深澤 充	〃	H19.4～22.2
恵本 茂樹	山口県農林総合技術センター 畜産技術部	H18.4～22.2
島田 芳子	〃	H18.4～21.3
川崎 友子	〃	H21.4～22.2
伊藤 直弥	〃	H18.4～21.3
引田久美子	〃	H21.4～22.2
秋友 一郎	〃	H18.4～22.2
菅原 健介	〃	H18.4～19.3
岡村 由香	〃	H19.4～22.2
須田 渉	広島県立総合技術研究所 畜産技術センター	H18.4～19.3
吉村 知子	〃	H18.4～21.3
沖山 恒明	〃	H21.4～22.2
佐原 重行	〃	H18.4～21.3
吉岡 秀美	〃	H18.4～20.3
新出 昭吾	〃	H20.4～22.2
岸本 一郎	〃	H18.4～22.2
長尾かおり	〃	H18.4～20.3
熊谷周一郎	独立行政法人 家畜改良センター 鳥取牧場	H20.4～22.2
浅田 正嗣	〃	H20.4～21.3
渡邊 貴之	独立行政法人 家畜改良センター 十勝牧場	H21.4～22.2

### 評価委員

平尾 正倫 氏	農林水産省 中国四国農政局	H18.4～20.3
浅沼 達也 氏	農林水産省 中国四国農政局	H20.4～22.2
深田 三夫 氏	山口大学	H18.4～22.2
飯國 芳明 氏	高知大学	H18.4～22.2
三浦 豊彦 氏	兵庫県立農林水産総合センター	H18.4～22.2

研究課題：環境に配慮した小規模移動放牧における繁殖和牛の飼養管理技術  
課題番号：18018  
研究総括者：山本 直幸

中課題1. 繁殖和牛の移動放牧における栄養管理技術の確立

(責任者：高橋 佳孝)

小課題(1) 移動放牧地の野草植生の動態の解明

(責任者：高橋 佳孝)

担当：農研機構 近畿中国四国農業研究センター (\*)

小課題(2) 地目、植生、放牧期別の養分摂取量と牧養力の推移

(責任者：恵本 茂樹)

担当：山口県畜産試験場 (H18.4~19.3)

山口県農林総合技術センター 畜産技術部 (H19.4~22.2)

担当：広島県立畜産技術センター (H18.4~19.3)

広島県立総合技術研究所 畜産技術センター (H19.4~22.2)

小課題(3) 黒毛和種妊娠牛の放牧時における血液性状動態と植生との関係解明

(責任者：熊谷周一郎)

担当：独立行政法人 家畜改良センター 鳥取牧場

担当：独立行政法人 家畜改良センター 十勝牧場

中課題2. 繁殖和牛の移動放牧における排せつふん尿の周辺環境への影響

(責任者：吉岡 秀美、新出 昭吾)

小課題(1) 排せつふん尿による周辺河川の水質への影響

(責任者：岸本 一郎)

担当：広島県立畜産技術センター (H18.4~19.3)

広島県立総合技術研究所 畜産技術センター (H19.4~22.2)

中課題3. 繁殖和牛の移動放牧における家畜管理条件の解明

(責任者：安藤 哲)

小課題(1) 脱柵防止のための管理条件

(責任者：小迫 孝実、深澤 充)

担当：農研機構 畜産草地研究所 (\*)

小課題(2) 暑熱期のひ陰の利用と行動に及ぼす効果

(責任者：安藤 哲)

担当：農研機構 近畿中国四国農業研究センター

中課題4. 指導普及マニュアルの作成

(責任者：高橋 佳孝)

担当：全参画機関

(\*)：中核機関

## 中山間 地域

### 【背景】

- ・ 過疎化、高齢化
- ・ 耕作放棄地の増加
- ・ 粗飼料生産基盤低下

### 【現状】

- ・ 景観、生活環境悪化
- ・ 農作物への獣害
- ・ 繁殖牛経営の悪化

### 【期待】

点在する耕作放棄地に電気牧柵を張って牛を放牧し、草がなくなれば転牧する小規模移動放牧を導入すれば、農地管理と低コスト和牛生産ができる！！

### 【不安】

- ・ 周辺の環境は悪化しないの？
- ・ 牛は脱柵しないの？
- ・ 草だけで栄養分は足りるの？

### 栄養管理技術の確立

- ・ 野草植生の動態調査
- ・ 土壌・地目の調査
- ・ 放牧牛の発育調査

### 排せつふん尿の 周辺環境への影響

- ・ 周辺河川の水質調査

### 家畜管理条件 の解明

- ・ 脱柵防止の指標作成
- ・ ひ陰による損耗防止

### 指導普及向けマニュアルの作成 「よくわかる移動放牧Q&A」

### 【期待される成果】

- ・ 野草地における小規模移動放牧技術が確立される
- ・ 耕作放棄地の増加に歯止めがかかる
- ・ 環境汚染への不安が解消される
- ・ 地域に小規模移動放牧の導入が促進される





## 問い合わせ先

農研機構 近畿中国四国農業研究センター 大田研究拠点

〒694-0013 鳥根県大田市川合町吉永60

TEL：0854-82-0144

FAX：0854-82-2280

農研機構 畜産草地研究所 那須研究拠点

〒329-2793 栃木県那須塩原市千本松768

TEL：0287-36-0111

FAX：0287-36-6629

山口県農林総合技術センター 畜産技術部

〒759-2221 山口県美祢市伊佐町河原1200

TEL：0837-52-0258

FAX：0837-52-4832

広島県立総合技術研究所 畜産技術センター

〒727-0023 広島県庄原市七塚町584

TEL：0824-74-0332

FAX：0824-74-1586

独立行政法人 家畜改良センター 鳥取牧場

〒689-2511 鳥取県東伯郡琴浦町大字出上14

TEL：0858-55-1511

FAX：0858-55-2329

独立行政法人 家畜改良センター 十勝牧場

〒080-0572 北海道河東郡音更町駒場並木8-1

TEL：0155-44-2131

FAX：0155-44-2215

\* 「よくわかる移動放牧Q & A」は、近畿中国四国農業研究センターホームページ (<http://wenarc.naro.affrc.go.jp/>) からダウンロードできます。

---

---

## よくわかる移動放牧Q & A

平成21年12月 発行

編集・発行（代表）

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）

近畿中国四国農業研究センター 大田研究拠点

粗飼料多給型高品質牛肉研究チーム

<http://wenarc.naro.affrc.go.jp/>

〒694-0013 島根県大田市川合町吉永60

TEL：0854-82-0144 FAX：0854-82-2280

印刷所 株式会社 デルタプリント

---

---

\*本書より転載および複製をする場合は、必ず発行者の許可を得てください



よくわかる **移動放牧**

**Q&A**