

V. 放牧地の草の利用と管理

1. 草の栄養価

(1) 野草・シバは妊娠牛に最適の餌

野草の栄養価は草種や季節によって差がありますが、TDN含量45～65%、CP含量5～13%程度あります。また、シバの栄養価も季節により差がありますが、TDN含量43～51%、CP含量10～13%で、比較的変動が少なく安定しているのが特徴です。寒地型牧草は栄養価が高いですが、夏季の出穂後は大きく低下してしまいます（表7）。

表7. 野草と牧草の栄養価の比較（乾物中）

区 分		TDN含量%	CP含量%
野草 *1	ススキ（出穂前）	55.7	13.3
	チガヤ	54.3	7.2
	セイタカアワダチソウ	54.0	13.0
	野草（あぜ）	57.0	11.4
シバ	ノシバ	43～51	10.2～13.2
シバ型牧草 *1	センチピードグラス	48～53	10.0～10.3
	バミューダグラス	49～55	13.2～14.9
寒地型イネ科牧草 *2 （一番草出穂前）	オーチャードグラス	68.8	17.6
	ペレニアルライグラス	71.3	17.1
	トールフェスク	70.2	17.0

*1 シバ型草地の造成と利用マニュアル、社団法人日本草地畜産種子協会、平成17年3月、*2 日本飼養標準飼料成分表（2001年版）、（注）TDN：牛が利用できる養分、CP：飼料中のタンパク質、乾物：水分0%に換算した量

参考として表8に舍飼いの牛に必要な栄養の養分濃度を示します。肉牛成雌牛の維持に必要な餌の養分濃度は、TDN含量50%前後、CP含量8%程度ですので、野草やシバは、妊娠牛にはちょうどよい餌と言えます。しかし、授乳中の母牛や離乳後の育ち盛りの育成牛にとっては、野草やシバの栄養価は低いため、補助飼料の給与が必要です。

表8. 肉用牛に必要な飼料のTDN含量およびCP含量、乾物量

肉牛のステージ	TDN含量%	CP含量%	乾物量kg
肉牛成雌牛維持	47%前後	8%前後	9kg
肉牛成雌牛妊娠末期	51%前後	9%前後	10kg
肉牛成雌牛授乳牛	55%前後	10%前後	11kg
肉牛育成牛（DG 0.7kg）	64%前後	13%前後	—

落合一彦、放牧に係る専門指導者（放牧伝道師）養成講座資料（2007.9）より引用

(2) 寒地型イネ科牧草は妊娠牛には栄養過多、授乳牛や育成牛には十分な栄養を含む

オーチャードグラスやペレニアルライグラスなどの寒地型イネ科牧草は、一番草出穂前の場合、TDN含量が約70%、CP含量が約17%と高いため、妊娠牛にとっては栄養過大で、こればかり食べていると太り過ぎてしまい、お産に悪影響が出る心配があります。しかし、栄養要求の高い授乳中の母牛や育成牛にとっては必要な栄養を摂ることができます。

2. 放牧地の草の利用と草地造成

一口に放牧と言っても、目的や土地条件等は様々です。畜産農家が水田放牧を行ったり、点在する小面積の耕作放棄地の利用をする場合は、短期的な放牧利用となります。

一方、比較的広い土地が集積できれば、牧草や飼料イネを栽培して長期的な有効活用ができます。また、維持管理を主とする緩やかな土地利用が目的であれば、最初野草を利用し、その後徐々にシバ草地化することが適しています。シバ草地は急傾斜地でも土壌保全機能が強く、施肥などの管理をほとんど必要としないうえ、放牧利用により半永久的に持続することのできる「低投入持続型草地」です。

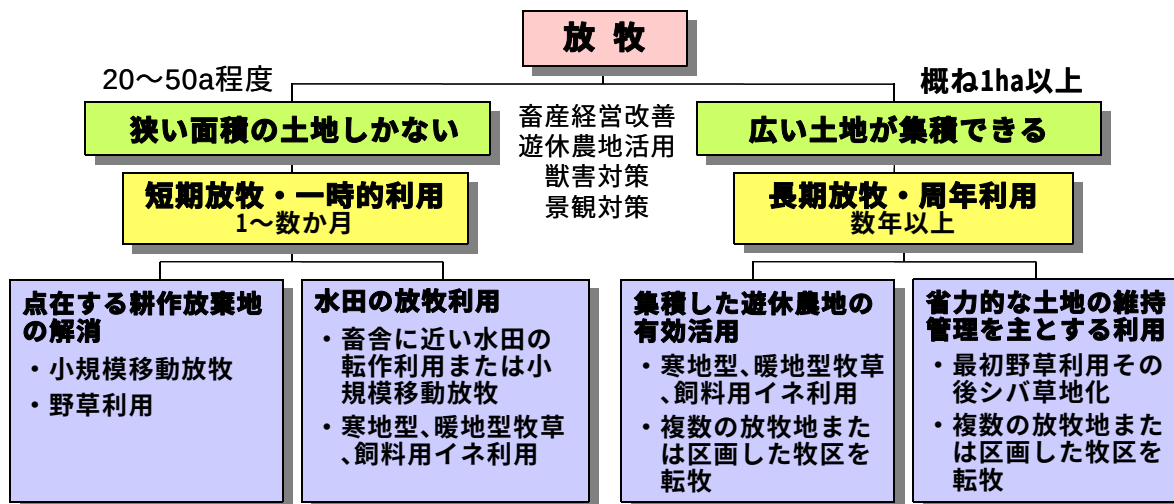


図23. 放牧地利用の考え方

（1）野草地の利用

野草地では、草がある間だけの放牧となります。入牧時期は春から初夏にかけてが良いでしょう。この時は野草の生育期に当たるので、草量も多く牛の嗜好性も高い時期です。夏草は量が多いように見えますが、穂が出ると牛の嗜好性が落ち、食べる量が減ります。

①牛が食べる植物



写真74. ススキ



写真75. クズ



写真76. ササ



写真77. クローバー



写真78. セイタカアワダチソウ

②牛が食べ残す植物と掃除刈り

牛はクズやススキなど好む植物から食べていきますので、まずそれらが減少し、何年か経つとチカラシバが目立ってきます。排水の悪い土地ではイグサやミゾソバなどの水田雑草が土地を占有するようになります。牛が食べ残した草は掃除刈りを行います。特にチカラシバの穂は目に刺し傷を与え採食を妨げるので、出穂前に掃除刈りをします。



写真79. 穂の出たチカラシバ



写真80. イグサ



写真81. ススキの固い茎

〔掃除刈りによる放牧地の植生の変化〕：滋賀県の事例

- ・耕作放棄から十数年経過した水はけのよい水田跡に5月から2頭を放牧。草量が多いため8月から4頭に増頭（写真82）し、11月に退牧。
- ・退牧後に食べ残したススキの株等をきれいに掃除刈り（写真83）。
- ・2年目は早春（4月下旬）から2頭を放牧（写真84）、雑草の新芽を短いうちから食べさせ、11月に退牧。
- ・シバやシバと同様な生活型の植物が増え、シバ型草地に移行しつつある（写真85）。



写真82. 2頭から4頭に増頭
（1年目夏）



写真83. 退牧後に掃除刈り
（1年目晩秋）



写真84. 早春から放牧
（2年目早春）



写真85. シバ型草地に移行中
（2年目晩秋）

(2) 牧草地の造成

野草地は放牧を始めて2～3年経過すると、急速に草量が減少し、放牧を継続するためには、何らかの草地化が必要となります。また、遊休水田や転作田を利用した水田放牧も牧草を栽培して行います。

①牧草の栽培適地

牧草を栽培する場合、気温等の条件によりそれぞれの牧草に生育の適地があります。近畿地方での草種別栽培適地は次表のとおりです。

表9. 草種別栽培適地および特性

草 種	栽培適地	牧草の種類	特 性
シバ	近畿全域、年平均気温が約12～16℃の地域	ノシバ	・春に造成 ・春～秋まで放牧可能 ・日光を好むので南斜面の気温の高いところで良く生育し、種子でも苗でも造成可能 ・和牛の放牧利用
暖地型牧草 (シバ型牧草)	近畿全域	センチピードグラス	
	近畿中南部で、年平均気温が約16℃以上の温暖地	バヒアグラス バミューダグラス カーペットグラス等	
寒地型牧草	近畿北部の中山間地で、年平均気温約8～12℃の寒冷地	オーチャードグラス ペレニアルライグラス トールフェスク イタリアンライグラス クローバー等	・秋に種子で造成 ・春から夏まで放牧可能 ・夏枯れする ・高栄養価 ・乳牛の放牧利用

- シバは野生植物であり、我が国に自生するもので、近畿全域で栽培できます。
- 暖地型牧草でシバ型の牧草は近畿中南部のほとんどの地域で栽培できます。なかでもセンチピードグラスは低温発芽性が高いので近畿北部でも栽培が可能です。
- 寒地型牧草は近畿地方北部の寒冷地で栽培可能ですが、夏枯れをし、永続性は高くありません。



写真86. センチピードグラス



写真87. バミューダグラス



写真88. バヒアグラス

牧草地の造成には、耕法として耕起法と不耕起法があります。さらに播種法と植付け法とがあります。目的や草種で使い分けます。

②牧草地の造成法

- 「**耕起法**：機械を使って大面積を一度に草地化しようとする場合に向く
- 「**不耕起法**：基本的に機械を使わない造成法で中小規模の造成に向く

- ・不耕起法は、播種時に裸地が見えることが条件になります。裸地が少ない時は前植生を刈り払ったり、除草剤で処理したりします。
- ・不耕起法のうち、牛を使う方法を「**蹄耕法**」^{ていこうほう}と言います。牛を放牧して野草を食べ尽くした跡に飛び飛びにできる裸地に、ノシバやセンチピードグラスを播種する非常に省力的な造成法です（写真89）。
- ・シバの種は、牛の消化液の効果により発芽率が向上する性質があります。シバの結実期に放牧している牛の糞の中には、多くの種子が含まれ、牛が放牧地を歩き回るうちに次第にシバ草地が拡大していきます。
- ・蹄耕法はシバや暖地型牧草でも寒地型牧草でも可能です。播種時期はシバや暖地型牧草は春、寒地型牧草は秋です。牛を入れたまま播種し、種子の鎮圧も牛の踏圧で行います。その後の雑草除去も牛がしますので掃除刈りの手間が省けます。



写真89. 裸地に不耕起でセンチピードグラスを播種し放牧しながら草地造成（滋賀県）

シバ

シバの在来種であるノシバは^{ほふくけい}匍匐茎（ランナー）が地表を広がることで面積を拡大します。不耕起で造成することが多い草種です。傾斜地でも土壤保全機能が高く、美しい景観を形成します（写真90）。このようなシバの半自然草地は、約1頭/haの放牧圧をかけることでほとんど施肥を行うことなしに、半永久的に維持することができます。

草地の造成法は、一般には播種法よりも苗シバを移植する方法が取られています。この苗シバを移植する「植付け法」は機械が入らないところでも可能で、安価で定着が容易なこと、維持管理が比較的容易あることが長所です。苗シバの入手は、自生しているノシバを使う、育苗する、土木工事で使うシバを購入するなどの方法があります。



写真90. 棚田に形成された美しいシバ草地（徳島県：(社)草地畜産種子協会 落合一彦氏提供）

植付け法には、張りシバ法、植えシバ法、ポット苗法、撒きシバ法があります。

張りシバ法の場合、早くきれいにできますが、多量の苗シバが必要です。植えシバ法と撒きシバ法では、シバマットをほぐして使いますので、マット状によく繁茂した苗シバが10a当たり2～3㎡必要です。

お薦めはポット苗法で、これは高知県畜産試験場を中心とする共同研究で開発された植えシバの被覆速度を高める技術です。園芸用のセルトレイを用いてハウスまたは露地で育成したシバポット苗を杭や穴開け器で穴を掘り、植え付ける方法です（写真91～95）。

表10．シバの草地造成の種類と選択基準

	栄養茎による造成				播種による造成
	張りシバ	植えシバ	ポット苗	撒きシバ	
耕起作業の有無	有	無	無	有	有・無
必要労力	大	中	大	少	少
造成地の規模	小	中	中	中～大	大
放牧までの期間	1年	2-4年	1-2年	2-4年	2-4年

(社)日本草地畜産種子協会「シバ型草地の造成と利用マニュアル」から抜粋

表11．シバ植付けの方法と作業手順

張りシバ法	前植生処理～ロータリー等耕起整地～シバマット張り付け～鎮圧（完了）
植えシバ法	前植生処理～スコップか鍬を地面に深く突き刺し、先を動かして隙間を作る～シバマットをほぐして切り取った苗シバ3～5本を1株として葉先が出るように挿し込む（0.5～1m間隔で植え付け）～足で踏みつけて鎮圧（完了）
撒きシバ法	前植生処理～過燐酸石灰30kg/10a散布～ロータリー等耕起整地～シバマットを細かく裁断～苗シバを散布～ロータリー等で覆土～ローラー鎮圧
ポット苗法	前植生処理（写真91）～杭の先端又は専用穴開け器（写真92・93：自作）で穴開け～園芸用セルトレイ（直径3cm深さ5cm）で予め育成したシバ苗を1㎡2株間隔で植え付け（写真94）～足で踏みつけて鎮圧（完了）

(社)日本草地畜産種子協会「シバ型草地の造成と利用マニュアル」から抜粋



写真91．移植前除草作業



写真92．移植用道具



写真94. 植え付け



写真95. 中央：移植した苗
幅3cm（滋賀県）



写真93．杭又は専用穴開け器で穴開け（滋賀県）

暖地型牧草（シバ型牧草）

外来のシバ型の牧草です。シバ型牧草の中で最も造成が容易なのがセンチピードグラスです。耐寒性があるため低温にも強く、家畜の嗜好性も良い有望なシバ型草種です。播種でも植付けでも造成できますが、省労力で早期に造成が可能な播種法の方が適しています。

また、センチピードグラスはランナーの伸長が早く、密な草地を形成するので、耕作放棄地で栽培すると、数年で既存の野草に代わって牛の安定的な栄養源となります。

センチピードグラスは外来種とはいえ、種子が風で飛ぶことがなく、ランナーで伸びていきますが、草木の日陰があると生えないため、環境に対してはマイルドな草種と言えます。ただし、在来種のノシバよりも野生獣に好まれる傾向が観察されているので、獣害が出ている地域では野生獣を呼び込む餌とならないよう注意が必要です。

表12. センチピードグラスの造成法と作業手順

播種法	耕起法	前植生処理～ロータリー等耕起整地（写真96）～動力散布器または人力で播種 1～2kg/10a（写真97）～ツースハローまたはロータリーで軽く覆土～ローラー鎮圧（完了）
	不耕起法	前植生処理～動力散布器または人力で播種（1～5kg/10a）～牛の踏圧で鎮圧（完了）
植付け法	不耕起法	シバ造成の植付け法に準じる

播種の耕起法の場合、造成後2～3週間は発芽を守るため禁牧し、その後は放牧して雑草を除去します。植付けの場合も苗が定着するまで（手で引っ張って抜けなくなるまで）は禁牧します。他の暖地型牧草もセンチピードグラスと同様な方法で造成が可能です。



写真96. ロータリー耕耘



写真97. 人力による播種



写真98. 播種3か月後（滋賀県）

糞上移植による省力的なシバ草地化法

糞にシバの苗をのせ足で踏みつけて移植し、省力的にシバ草地化する方法を、那須にある畜産草地研究所が開発しました。牛を入れたままシバ苗を植えると、牛に食べられて定着しません。一方、牛は自分の糞のついた草を食べない習性があるため、この方法によると、牛を放牧したままでシバ苗が定着し、省力的に草地ができるというわけです（写真99）。



写真99. 移植後1か月（滋賀県）

寒地型牧草

寒地型牧草の場合、大面積を機械で播種する方法が一般的です。近畿地方は寒地型牧草の夏枯れが起こりやすいので、品種選定に当たっては特に耐暑性の高い品種を選ぶことが大切です。

牧草は3～4種を混播しますが、イタリアンライグラスやペレニアルライグラスは暑さに弱く、秋から冬に放牧を延長したい場合に適し、トールフェスクやオーチャードグラスは比較的耐暑性があり、近畿地域でも越夏できます。



写真100. 寒地型牧草混播（滋賀県）

表13. 寒地型牧草の造成法と作業手順

播種法	耕起法	前植生処理～ロータリー等耕起整地～ブロードキャスター播種（3～4kg/10a）～ツースハローまたはロータリー覆土～ローラー鎮圧（完了）
	不耕起法	前植生処理～動力散布機または人力で播種（4～5kg/10a）～牛の踏圧で鎮圧（完了）

③各草種の播種の目安

表14. 牧草の播種の目安（耕起法の場合）

草 種		播種量 kg/10a	播種 時期	基肥量 の目安	播種法	摘 要
シバ	ノシバ	1～4	4～6 月	なし	散播	・シバは単播 ・暖地型牧草は単播または混播 ・定着まで除草を徹底
暖地型牧草 (シバ型牧草)	センチピードグラス バヒアグラス バミューダグラス カーペットグラス	1～2 2～4 2～5 1～5				
寒地型牧草 (混播例)	オーチャードグラス ペレニアルライグラス トールフェスク イタリアンライグラス	1.5 1.5 0.5 0.2	8～9 月	N-P-K: 1-1-1※ (成分量) kg/a	散播	・3～4種混播 ・放牧用で耐暑性の高い品種を選定

※土壌条件により異なるので分析が必要

（3）湿田の草地化

水はけの良い乾田状態の田では、草地造成に問題はありませんが、放牧したい場所には湿田に近い田もあり、このような田では通常の永年牧草種の栽培は困難です。まず排水対策が第一ですが、湿害に強い栽培ヒエやイタリアンライグラスなどの1年生草種を組み合わせる方法があります。

栽培ヒエ（グリーンミレット）（写真101、102）は、夏作の飼料作物で耐湿性に優れ、野生ヒエと違って非休眠性のため、種子が落ちてすぐ発芽して越冬できません。加えて水田の通常の除草体系で十分に抑えられますので、雑草化の心配がありません。通常5～6月に4kg/10aを播種して約1か月後から放牧利用ができます。そして、10月にイタリアンライグラスを播種し、翌春から放牧利用します。このような放牧利用を数年間続けて次第に乾田化してくれば、その後は通常の永年性牧草による草地造成が可能となります。



写真101. 栽培ヒエの1品種グリーンミレット
（カネコ種苗株式会社2008春季目録No.69カタログより転載）



写真102. 栽培ヒエの採食（滋賀県）

（4）草地化した水田の復田

耕作放棄地の活用や水田放牧のために牧草を造成して放牧利用を続けた後に、水田に復元したい場合があります。

京都府碓高原牧場は、混播牧草によって草地化して水田放牧を行った後に、水稻生産を行い、追肥量を調整することで食味も良好であったことから、水稻と放牧の輪換利用が可能であると報告しています。

また、高知県畜産試験場による試験では、シバ草地として4年間利用した棚田に湛水して耕耘すると、水稻栽培の再開が可能であることが確かめられました。湛水によって枯れたシバが分解され、有機物含量が多くなって稲の生育が悪くなりますが、基肥を2割増やすと生育、収量とも良好になるという結果が出ています。

放牧利用の後、水田への復元が可能であることはとても重要なことです。食糧の安全保障のため、耕作放棄による荒れた農地をシバ草地のような緩やかな放牧で維持し、いざという時にいつでも稲作を再開できますし、牛はまたその時のための保険にもなります。このような意味合いから家畜のことを英語では**ライブストック**（生きた貯蔵品）と言います。

3. 林地への放牧

（1）林間放牧から育林放牧へ

近畿地域の一部では、獣害対策の一環として鬱蒼とした二次林を伐採した後に牛を放牧して草の繁茂を抑えたり、牛を放牧して竹林の拡大を抑制する試みが行われています。本格的な林間放牧はまだ普及していませんが、今後、重要になってくると思われるます。

そもそも林間放牧は、かつて国有林や民有林で盛んに行われていました。しかし、その目的は畜産的利用が主体で、林野を切り開いて外来牧草を導入して草地を造成し、効率的に牛を増やそうとしたもので、林業家にはあまりメリットがなかったようです。また畜産農家にとっても、当時の有刺鉄線の牧柵は脱柵が多く、ピロプラズマ病による損失も大き

く、林間放牧は衰退しました。ところが、近年、林間放牧と言うよりも育林放牧と言う呼び方が馴染む新しい概念の放牧形態が生まれています。

（２）宮崎県諸塚村における育林放牧

宮崎県諸塚村の黒毛和種を使った取り組みを紹介します。諸塚村は総面積18,789haのうち林野が95%（17,821ha）を占める全国有数の林業の村です。この諸塚村での林間放牧の特徴は、林野と畜産が結合した生業^{なりわい}として産業化しつつあることです。畜産農家は林地へ放牧することで飼料費が節減され、牛舎作業が軽減されます。林業家は植林地の下草刈りを代行してもらいます。暑い夏のさなかの斜面での草刈りは危険できつい仕事ですし、雑草で覆い隠された植栽樹を傷つけずに草を刈るのは神経を使います（写真103）。

牛は草を食い尽くすだけでなく、棘のある植物や有毒な植物を残しますが、放牧後は見通しが良くなるため、スギやヒノキの幼樹を傷つけずに素早く草刈りを行え、所要時間が放牧をしない場合の3分の1以下（中には10分の1になったという林業家もいる）に短縮されました。また足元がよく見えるため作業時の危険も回避することができます。



写真103. 夏雑草に覆われたスギの幼樹
（宮崎県：京都大学大学院情報学研究科
守屋和幸教授提供）

（３）林畜複合システムへの発展

諸塚村では、平成7年度から畜産の省力化を目的とした林地の畜産利用の模索が始まり、まず林業と畜産との複合経営による放牧から、林業家と畜産農家の結合により放牧する方式や村立の畜産振興センターの牛を林業家にレンタルする方式へと展開する過程で、「畜産的放牧」から牛が森林を管理する「育林放牧」の考え方へと変化し、さらには村外を含めた高齢者や不在地主の森林管理を請け負う「出張放牧」も行われるようになりました（写真104）。

平成8年度から諸塚村役場の要請を受けて、この地で研究と指導をされている宮崎大学農学部^{（注）}の杉本安寛教授は、この方式を「林畜複合システム」と呼び、林業家と畜産農家の双方の評価は高く、村では繁殖牛が増えています。このシステムの意義は、森を育て牛を育て、中山間地域に足腰の強い産業を定着させることです。



写真104. スギ植林地で行動する牛
（宮崎県：京都大学大学院情報学研究科
守屋和幸教授提供）

（４）適正な放牧密度は1ha当たり1～2頭

林業家の一番の不安は、牛がスギやヒノキを食べてしまったり、踏み倒す被害が出ないかということでした。3.4haに9頭を放牧した試験（2.6頭/ha）では、1割強の植栽樹が

被害にあい、スギよりもヒノキの被害が多く出ました。しかし、1ha当たり1～2頭の放牧密度であれば植栽樹への食害や踏み倒しはほとんどないことがわかりました。この程度であれば水質への影響も心配ありません。

数ヶ月間放牧して食べる草がなくなったら、無理をせず適当な時期に牛を引き上げます。溪流や崩壊のおそれがある急傾斜地には牛を入れないようにすべきですが、馴れた牛なら、電牧線の1本張りで行動範囲を制御できるでしょう。牛にとって大切なことは水飲み場の確保です。場所によっては定期的な給水が必要になる場合があります。牛は水飲み場を中心とした行動パターンを取るため、放牧地全体の下草を食べてもらうには、水飲み場を適宜移動する必要があります。

（５）混交林施業や森林再生にも有用

諸塚村では、荒廃した保安林に、人が作業しやすくなるまで牛を放牧し、その翌年にブナやコナラ、クヌギ、マツなどを残しながら保安林としての機能を持つ混交林を育てるという放牧利用も行われています。

島根県松江市の中山間地域である鹿島町では、地元の畜産農家の組合と海岸部の漁業組合が協力して、松枯れのために荒廃した森林に、和牛を放牧して雑草を食べさせ、作業しやすい環境にしながら不用木を伐採し、その跡地に植林をして森林の再生を促しています。森から海へ注ぐ豊かな栄養分でプランクトンや海藻類の生育促進を図るのです（写真105）。「森林再生型放牧」と名付けられたこの自然再生の取り組みは、流域の上流と下流の人たちが手を携えて行っている全国でも珍しい事例です。

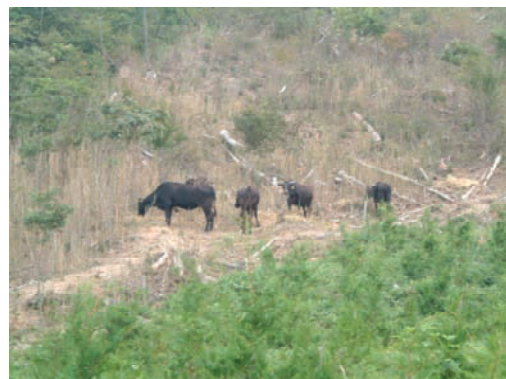


写真105. 放牧牛が森林再生のお手伝い
（島根県：農畜産振興課提供）

（５）環境保全のための新しい放牧

我が国は、1950年代から70年代にかけて続いた毎年40万haに及ぶ大面積皆伐・拡大造林により、国土の40%もの山林をスギ、ヒノキ、カラマツなどの単相の人工林に変えてしまいました。現在、CO2排出削減と生態系再生の両面から、国産材の伐採・利用と奥山の針広混交林復元が重要な課題となっています。

放牧牛が林業に貢献できること、自然の再生と生物多様性の回復のためにも活躍の場が期待されることは、従来の畜産業からは想像も及ばなかったことです。諸塚村で杉本教授と共に育林放牧の研究に携わっておられる京都大学大学院情報学研究科の守屋和幸教授の言葉をお借りすると、ここに紹介した林地への放牧は、「従来の生産のための放牧とは異なる、環境保全のための新しい放牧体系である」と言えるでしょう。



写真106. 開けた林床を管理する放牧牛
（島根県：(独)農業・食品産業技術総合研究機構近畿中国四国農業研究センター提供）