

## 地域資源循環システムの再構築 -山口型放牧による伐採竹林の管理-

鈴木 真士・古澤 剛・森 祐介・渡邊 雅治

Management of logged bamboo forest by Yamaguchi type grazing

Shinji SUZUNAGA, Takeshi FURUSAWA, Yuusuke MORI, Masaharu WATANABE

**Abstract:** After grazing was applied to the bamboo forest felling site and bamboo grove, there was a suppression effect of bamboo forest overgrowth. In addition on the development work of playing bamboo after bamboo forest felling, by a substitute for development through human power with grazing cattle, reduction of maintenance costs can be expected. It should be noted that if you want to use the bamboo forest, when grazing capacity of the bamboo forest is low, then it should instead be carried out in the pasture, including ambient of abandoned farmland, it is possible to implement long-term grazing .

**Key Words :** bamboo forest , grazing

**キーワード :** 竹林、放牧

### 緒 言

本県では、効率的で持続的な経営が可能な集落営農法人の育成を行っており、その経営多角化の一つとして法人に対する山口型放牧の導入を進めている。しかし、経営の多角化や作付拡大を行う上で、作業競合の緩和、雇用の増加及び作業の省力化等が必須となっており、作目の選定や組合せが検討されている。

このような背景から、集落全体の資源に目を向け、畜産・森林資源の活用を含めた技術開発等とその経営評価を行い、経営モデルの構築が必要とされている。

そこで、本県で管理放棄された竹林の拡大を防ぐため実施されている「やまぐち森林づくり県民税」を活用した竹林の伐採跡地などに牛を放牧することによる、竹林の再生を抑制する効果を確認し、その牧養力について、調査を行った。

なお、本課題は、山口県農林総合技術センターの地

域資源循環システムの再構築プロジェクトの一環として取り組んだ。

### 材料および方法

#### 1 試験研究期間、供試牛

本研究期間は、2013年度～2015年度、供試牛は黒毛和種繁殖雌牛の経産牛を用いた。

なお、飼養管理は試験地を電気牧柵で囲む放牧を行い、補助飼料は給与しなかった。

#### 2 竹林を活用した放牧技術

##### 1) 竹林 (完全) 伐採跡地における放牧

2013年5月31日～9月11日美祢市美東町内において(第1表、第2表)に示す植生状況の竹林等(7,300 m<sup>2</sup>、内訳竹林(完全)伐採跡地2,300 m<sup>2</sup>、耕作放棄地5,000 m<sup>2</sup>)に経産牛2頭を放牧し、竹林の再生状況を調査した。竹の個体数は5m×5mのプロット内を調

査して求めた。また、体重と放牧場の収量調査を用いて牧養力を推定した。

第1表 放牧地の植生調査

項目	単位：%、g/m <sup>2</sup>	
	竹林伐採跡地	耕作放棄地
クズ		35
チガヤ		25
チマキザサ	15	15
セイタカアワダチソウ		10
ノイバラ		5
モウソウチク	35	
その他		10
裸地	60	
生草収量	880	1,870



第1図 伐採竹林放牧前(2013年5月31日)

第2表 放牧地の植物分析結果

項目	単位：%	
	竹林伐採跡地	耕作放棄地
水分	77.9	76.8
粗蛋白	3.1	2.2
粗脂肪	0.7	0.6
N F E	9.7	11.7
粗繊維	6.3	6.8
粗灰分	2.4	1.6
乾物	22.1	23.2



第2図 伐採竹林放牧後(2013年9月11日)

畜産技術部内の竹林において間引き伐採を行い、放牧による竹の繁茂抑制について調査を行った。

## 2) 竹の栄養成分

2015年5月山口県農林総合技術センター畜産技術部内の抜伐り(間伐)竹林において放牧牛が可食するタケノコ(高さ約50cm、約100cm、約150cm)及び竹の葉の栄養成分を分析した。

## 3) 再生竹伐採作業コストの推定

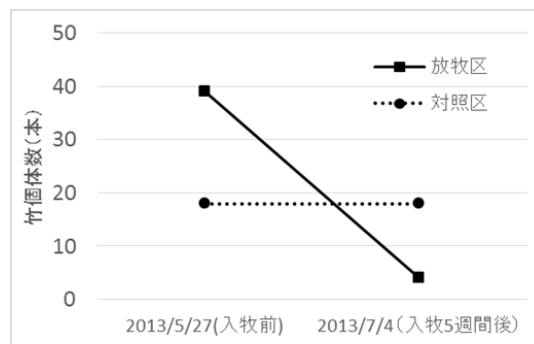
2013年7月に再生竹林整備に係る経費について、作業員による刈り払いと本試験で用いた放牧との試算を行い、経費削減の効果を検証した。

# 結果

## 1 竹林抑制調査

竹林完全伐採跡地での放牧は、大部分の再生竹は放牧牛に採食されるか倒伏が見られた(第1図、第2図)。また放牧の竹の繁茂抑制については、放牧を実施しない対象区では竹の個体数が維持されたが、試験区では放牧により竹の個体数が減少した(第3図)。

また畜産技術部内の間引き伐採した竹林において春と秋に放牧を実施したところ、春においては、放牧区で竹の個体数の減少が見られ、竹林の繁茂抑制効果を確認出来た。しかし、秋の放牧においては竹の個体



調査プロット(5m×5m)内の竹個体数の変化

第3図 調査プロット(5m×5m)内の竹個体数の変化

数の変化はなく、その効果は確認出来なかった。

春の放牧において、タケノコの採食が頻繁に確認された(第4図)。

また再生竹で構成される伐採竹林の牧養力は30.1CDとなり、10a当たり13.1CDとなった。



第4図 タケノコを食べる放牧牛(2014年4月18日)

## 2 竹の栄養成分

牛が可食するタケノコの栄養成分を分析すると、水分含量が87.9～91.7%と高かった。

また、竹の葉は水分含量が49.2%と低くなった(第3表)。タケノコの乾物中の蛋白質含量は10.2～18.6%とバラツキが大きく、100cmが18.6%と最も高い値となった。

## 3 牧養力の推定

試験地の完全伐採竹林において、体重と植生調査結果を基に牧養力を算定すると183.2CD/10a(第4表)となった。今回の試験では、伐採竹林と耕作放棄地を放牧地として利用したことから、耕作放棄地の牧養力をその収量調査の結果から推定した。放牧牛が好むクズが主体であったことから、採食も良好で、その牧養力は153.1CDとなり、10a当たり30.6CDと推定した。

## 4 再生竹伐採作業コスト

完全伐採竹林へ再生竹の繁茂抑制を目的に放牧を行った。放牧に関する諸費用と再生林の完全伐採の費用とを試算した。今回放牧に飼養した面積73aのうち伐採竹林は23a、隣接する耕作放棄地は50aとした。放牧に用いた電気牧柵等の購入費は「山口型放牧を取り入れた繁殖経営のすすめ」を参考とした。また、電気牧柵の減価償却費は耐用年数7年として求めた。放牧牛は近隣の繁殖農家から借り受けることとし、放牧期間中の殺ダニ剤と放牧牛の輸送費を含め1頭当たり10,000円で借り受けるとした。

また、電気牧柵の設置のために耕作放棄地周囲の草刈りは竹林伐採の作業員の日給と同等とした。電気牧柵の設置時間は10a当たり1人役で4時間とし、放牧中の牛の監視は3日間隔、監視員は1人で1時間、その費用は1回1,000円とした。

放牧との経費を比較するため、再生竹林と放牧で用いた耕作放棄地も伐採を行うとして作業時間を求め伐採経費を算出した。

その結果、放牧に必要な経費は129,344円、伐採に必要な経費が218,995円となった(第5表)。

それらの経費の差額は89,651円となり、放牧利用が経費削減に効果があることが伺えた。

第3表 タケノコ等の飼料分析結果

	単位：%						
	水分	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	乾物率
タケノコ (約50cm)	87.9	1.8	0.3	5.6	3.6	0.7	12.1
	-	15.1	2.3	46.5	29.9	6.2	-
タケノコ (約100cm)	88.4	2.2	0.3	5.2	3.2	0.8	11.6
	-	18.6	2.4	44.5	27.3	7.2	-
タケノコ (約150cm)	91.7	0.8	0.1	3.8	2.5	1	8.3
	-	10.2	1.7	46.2	29.9	12	-
竹の葉	49.2	5.1	1.5	24.2	14.1	5.9	50.8
	-	10.0	3.0	47.6	27.8	11.6	-

注) 上段は現物中、下段は乾物中の%を表す。

第4表 竹林の牧養力の推定（伐採竹林）

項 目	内 容	条 件
放牧日数①	103 日	放牧開始から終了まで
供試頭数②	2 頭	繁殖雌牛
平均体重	428 kg	放牧期間中の2頭の平均
TDN要求量③	3.78 kg/日	平均体重より推定
期間中の必要TDN(A)	778.68 kg	①×②×③
推定牧養力	183.2 CD	放牧地の牧養力(A/D)
耕作放棄地の面積	5,000 m <sup>2</sup>	
生草収量	1.87 kg/m <sup>2</sup>	1m <sup>2</sup> 当たりの生草収量
生草のTDN割合	11.6 %	乾物率23.2%、TDN50%で計算
生草の利用率	60 %	
TDN供給量(B)	650.8 kg	耕作放棄地からのTDN供給量
耕作放棄地の推定牧養力	153.1 CD	5,000m <sup>2</sup> の牧養力(B/D)
推定牧養力	30.6 CD	10a当たり牧養力
竹林のTDN供給量(C)	127.9 kg	(A-B)
竹林の推定牧養力	30.1 CD	2,300m <sup>2</sup> の牧養力(C/D)
推定牧養力	13.1 CD	10a当たり牧養力
体重500kgの必要TDN量(D)	4.25 kg/日	1CD必要養分量

第5表 伐採竹林管理経費試算

項 目	値	根 基
管理面積①	73 a	伐採竹林23a、耕作放棄地50a
電牧器等購入②	137,090 円	出展「山口型放牧を取り入れた繁殖経営のすすめ」
作業員日給（伐採）③	13,600 円	6時間作業料金、10a当たり13.235hr必要
電牧線設置所要時間④	4 hr	10a当たり(草刈り2人×1hr、施設設置2人×1hr)
放牧期間⑤	103 日	
放牧牛借り受け料金⑥	10,000 円	放牧時薬剤費、運搬料
<b>放牧関係経費</b>		
電牧器減価償却	19,584 円	耐用年数7年
放牧牛借り受け料金	20,000 円	⑥×2頭
電牧設置用の草刈り時間	10 hr	50aを対象(2hr×5)
電牧設置時間	14.6 hr	73aを対象(2hr×7.3)
電牧設置費用	55,760 円	(14.6÷6)×③
放牧牛監視費用	34,000 円	(⑤÷3)÷34×1,000円
経費合計	129,344 円	
<b>作業員での伐採作業経費</b>		
伐採面積	73 a	
作業効率⑦	13.235 hr	10a当たりの必要作業時間
必要作業時間⑧	96.6155 hr	⑦×①÷10
経費合計	218,995 円	⑧÷6×③
放牧との差額	89,651 円	

## 考 察

### 1 竹林抑制効果

完全伐採した竹林と隣接する耕作放棄地を放牧地に用いて竹の繁茂抑制の試験を行った結果、放牧による抑制は可能であった。このことは、飯島らも伐採後に放牧を実施した場合、再生竹の発生は認められなかったとしている（飯島ら 2013）。

また、抜伐り（間伐）竹林に4月中旬のタケノコ発生開始時から放牧を試験的に行ったところ、放牧牛はタケノコや口が届く範囲の竹の葉をほぼ全て採食し、竹林の拡大抑制に効果があることを確認した（第4図）。春先の放牧地に発生するタケノコ等の採食について、太田ら（太田ら 2006）の所見と同一であった。しかし、タケノコ発生開始2週間後からの放牧では牛の採食を免れたタケノコが成竹へ成長したことを確認した。

このことから、竹林の拡大及び伐採竹林の再生抑制には、タケノコの発生時期から放牧を実施することが最も効果的と思われる。

### 2 竹林の牧養力

完全伐採を行った竹林と耕作放棄地を取り込んだ放牧を実施し、その牧養力推定した。

耕作放棄地はクズやチガヤの雑草が主体で牧養力が30.6CD/10aとなった。伊藤ら（伊藤ら 2009）は春から夏にかけて放牧したチガヤ、ヨモギ主体の耕作放棄地の牧養力を23.3~31.6CD/10aと報告している。

完全竹林伐採跡地の再生竹の牧養力は13.1CD/10aと推定され、セイタカアワダチソウ主体の耕作放棄地の牧養力17.7~20.2CD/10a（伊藤ら 2009）に比べ低い値となった。このことから、伐採竹林の放牧には、耕作放棄地など竹林に比べ牧養力のある土地との利用が効果的と思われる。

### 3 管理経費の比較

伐採竹林と耕作放棄地を放牧地として利用し、竹の再生を抑制する試験を実施した。この間に要した経費を試算すると約13万円となった。放牧牛での土地の保全管理は、初期投資として電牧器等の資材と放牧地周囲の整理刈り費用が主体となる。毎年、定期的に放牧を実施することで、資材コストは低減され、牧柵の管理され、牧柵の管理も容易なものとなる。

今回放牧牛は近隣の農家から借り受けることを前提に試算した結果、人力による刈り払いに比べ約9万円の節約となった。耕作放棄地対策として放牧を実施する時近くに竹林があれば放牧地に取り込み、竹の繁茂拡大を抑制しながら土地保全を行うことも可能と思われる。

## 摘 要

竹林伐採跡地及び竹林への放牧は、竹林繁茂の抑制効果があった。また竹林伐採後の再生竹の整備作業について、人力による整備を放牧牛で代替することで、整備経費の削減が見込まれる。なお竹林を利用する場合、竹林の牧養力が低いことから、周囲の耕作放棄地などを含めた放牧地で実施することで、長期間の放牧実施が可能となる。

## 引用文献

- 伊藤直弥ら. 2009. 耕作放棄地の放牧利用における牧養力及び植生の推移と終牧指標の作出. 山口県畜試研究報告. 24 : 24-28
- 飯島久美ら. 2011. 竹林伐採跡地における整備方法・草化地技術および放牧の検討. 島根県畜技セ研報. 42 : 13-16
- 太田典弘ら. 2006. 放牧による里山の林畜複合利用技術（肉用繁殖牛のタケノコの採食性）. 京都畜技セ試研成績. 3 : 48-53
- 独立行政法人 農業・食品産業技術総合機構. 2008 . 日本飼養標準肉用牛. 中央畜産会. 82-83
- 独立行政法人 農業技術研究機構. 2001. 日本標準飼料成分表. 中央畜産会. 38-39
- 山口県畜産試験場. 2009. 山口型放牧を取り入れた繁殖経営のすすめ