

# 放牧と水田等を組み合わせた周年屋外型飼養技術の確立 小規模移動放牧実証試験

大石 克己・林 宏美・北川 師士\*

## 要 約

近年、中国地方で普及している和牛の小規模移動放牧が本県において実用可能な放牧技術であるかを検証するため、当所繋養繁殖和牛12頭を用いて県内耕作放棄地8カ所で草種と採食性の関係、放牧日数の推定、電気牧柵等の必要資材費、放牧牛の健康栄養検査、草刈り効果等を調査するために実証試験を行い、次の結果が得られた。1) 草種と採食性の関係では、イネ・マメ科が好食でありキク・タデ科はつまみ食・不食であった。2) 本県の放牧推定日数は、山口型放牧推定日数に本県耕作放棄地での主要草種毎の補正率を乗じることにより推定が可能となった。3) 電気牧柵等の設置必要資材費は初年度約107千円、耐用年数を除すると年間約15千円と安価であった。4) 放牧牛の体重およびルーメンサイズは退牧時には12kg、4cm減少したが、MPT値は適正範囲内で推移したことから本県の耕作放棄地は十分な牧養力があり普及可能な技術であることが実証できた。

## 目 的

畜産研究所では、平成20年度から農林水産省委託プロジェクト研究「放牧と水田等を組み合わせた周年屋外型飼養技術の確立」に取り組んでいる。周年屋外型放牧とは、繁殖和牛を野草が繁茂する春から晩秋に耕作放棄地へ放牧し、野草が枯れる冬期に水稲収穫後、旺盛に生育する再生稲（ヒコバエ）を利用する水田放牧を組み合わせた飼料いらず手間いらずを目的とした放牧技術である。

## 材料および方法

### 1) 供試牛

畜産研究所で繋養している黒毛和種繁殖雌牛で臨床的に健康な非妊娠牛12頭を用いた。供試牛の年齢は3から10歳、産次は初産から6産である。

### 2) 馴致方法

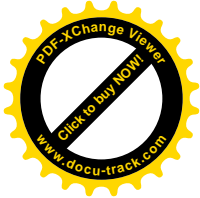
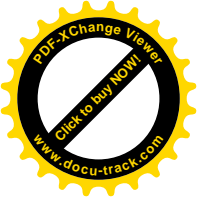
畜産研究所の運動場(200m<sup>2</sup>)及び野草地(300m<sup>2</sup>)に電気牧柵を設置し、放牧予定牛を約3週間野草と電気牧柵に馴致させた後、県内8カ所（延べ13カ所）約5.7haの耕作放棄地へ順次放牧した。



今回、山口県等の中国地方で普及している和牛の耕作放棄地への移動放牧が本県において、普及可能な技術であるかを検証するために、当所繋養繁殖和牛を用いて基礎調査および実証試験を行った。

表 1 耕作放棄地の概要

| No | 放牧地     | 放牧日数 | 地目  | 面積(m <sup>2</sup> ) | 放牧頭数 |
|----|---------|------|-----|---------------------|------|
| 1  | M       | 5    | 畑   | 970                 | 2    |
| 2  | IS      | 8    | 水田  | 1,019               | 2    |
| 3  | SK1-1   | 21   | 果樹園 | 3,544               | 3    |
| 4  | SK2-2   | 12   | 果樹園 | 1,752               | 3    |
| 5  | M-1     | 29   | 畑   | 3,625               | 4    |
| 6  | SY      | 28   | 山林  | 7,023               | 2    |
| 7  | SK1-2   | 19   | 果樹園 | 3,544               | 2    |
| 8  | SK2-2   | 8    | 果樹園 | 1,752               | 2    |
| 9  | SK1-2-2 | 20   | 果樹園 | 5,296               | 3    |
| 10 | SK1-2-3 | 22   | 果樹園 | 5,296               | 4    |
| 12 | KK      | 35   | 田   | 3,972               | 2    |
| 13 | KA      | 38   | 田   | 3,923               | 2    |
| 14 | M-2     | 110  | 畑   | 15,000              | 4    |



### 3) 放牧地及び放牧方法

耕作放棄地の概要を表1に示した。各耕作放棄地は電気牧柵で囲い、水だけの給与で無畜舎飼育で退牧まで昼夜連続放牧とした。毎日朝の巡回時、健康状態把握のため濃厚飼料0.2kg/日・頭給与した。また、ミネラル補給のため固形型鉱塩を常設した。

### 4) 体重およびMPT検査

放牧牛の体重測定、ルーメンサイズ及び代謝プロファイルテスト(MPT)は馴致時、入牧直後、退牧時、舎飼(退牧後2週目)時の4回実施し、牛の健康及び栄養状態を把握することにより耕作放棄地毎の牧養力評価を行った。

MPTの検査項目は、エネルギー代謝の指標となる遊離脂肪酸(FFA)、 $\beta$ -ヒドロキシ酪酸(BHB)、グルコース(Glu)、総コレステロール(T-Chol)、タンパク質代謝の指標となる尿素窒素(BUN)、肝機能の指標となるアスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ(ASAT)、 $\gamma$ -グルタルトランスペプチダーゼ(GGT)の計7項目とした。

### 5) 植生および採食調査

植生調査は各耕作放棄地に入牧直前と退牧直後に行った。また採食性は退牧時の草種が採食程度により好食・食・つまみ食いとし、全て残食しているものを不食とした。

### 6) 草刈り効果

和牛の放牧による耕作放棄地の雑草管理について、その有効性を検証した。

## 結果および考察

### 1. 植生調査

耕作放棄地毎に草種と採食性調査結果を表2に示した。平野部ではセイタカアワダチソウ、ヒメムカシヨモギ、オオアレチノギク、アレチギシギシ、中山間地域ではススキ、クズ、クワクサ、イタドリ、セイタカアワダチソウが主な草種として確認された。

また、採食性は個体により若干差異はあったものの、一般的にイネ・マメ科が好食あるいは食であり、キク・タデ科はつまみ食い又は不食であった。

採食順では、マメ・イネ科の好食草種から食べ始め、食べ尽くすと次にイラクサ・ヒユ科、最後にキク・タデ科となった。有毒植物のヨウシュヤマゴボウやシキミは全く無関心であり不食であった。(表2)

### 2. 徳島型放牧推定日数

耕作放棄地を主要草種毎に分類し、山口型放牧推定日数[生草重量(kg/m<sup>2</sup>)×放牧地面積(m<sup>2</sup>)/(100kg×放牧頭数)]と本県の放牧日数を比較した結果、ススキ主体109%、クズ主体84%、セイタカアワダチソウ75%、ススキ・クワクサ主体81%、ススキまたはカモジグサとイネ科牧草主体98%の利用率であった。この結果、山口型放牧推定日数に主要草種毎の補正率を乗じることにより、本県における放牧日数の推定が可能となった。

(表3)

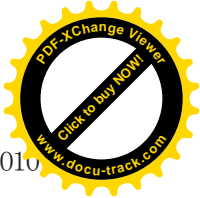
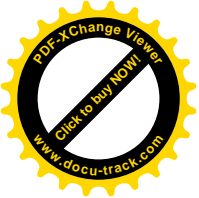
### 3. 必要資材費

放牧地1ha当たりの電気牧柵等の必要経費を調査した結果、初年度資材費は約107千円を要したが、すべての資材は汎用性があり、その耐用年数を除すると年間約15千円の安価な費用で設置可能であった。(表4)

### 4. 栄養状態

放牧牛の馴致時における体重は平均439.93±26.7kg、退牧時では427.3±25.5kg、ルーメンサイズは204.0±6.7cm、200.6±6.8cmと12kg、4cmとやや減少したが、栄養不良等による体重減少の退牧判断基準は約20kgであることから、本試験における馴致が順調に行われ、本県の耕作放棄地野草には十分な栄養価を有すると推測された。

エネルギー代謝の指標となるT-Chol、Glu



u, BHB, FFA及びタンパク質代謝の指標となるBUNは適正範囲内で推移したが、放牧牛1頭に流産によるAST値の一過性の増加や遠隔地放牧場への輸送ストレスによるFFA増加が確認された(図5)。

野草の栄養価は草種や季節により異なるが、

TDN含量45~65%, CP含量5~13%程度との報告があり、また肉牛成雌牛の維持養分濃度は、TDN含量50%前後、CP含量8%程度であることから繁殖和牛にとって野草は栄養バランスが良いエサであることが示唆された。

表2 草種と採食性

| 植物名       | 採食性  |    |    |     |    |    |
|-----------|------|----|----|-----|----|----|
|           | 総合判定 | M  | IS | M-1 | SK | SY |
| イネ科       |      |    |    |     |    |    |
| ススキ       | +    |    |    | +   | +  |    |
| オヒシバ      | +    |    |    |     | +  |    |
| アキノエノコログサ | +    |    |    |     | +  | +  |
| イタリアン     | +    | +  |    |     |    |    |
| ドタシバ      | +    |    |    |     | +  |    |
| キンエノコロ    | +    |    |    |     | +  |    |
| ドタシバ      | +    |    | +  |     |    |    |
| トールフェスク   | ++   |    |    | ++  |    |    |
| セパンモロコシ   | ++   | ++ |    |     | ++ |    |
| イラクサ科     |      |    |    |     |    |    |
| カラムシ      | ++   |    |    |     | ++ |    |
| キク科       |      |    |    |     |    |    |
| ヒメジョオン    | -    | -  | -  | -   | -  | -  |
| セイタカワダチソウ | ±    | ±  | ±  | ±   | ±  | ±  |
| オオヨモギ     | -    | -  |    |     |    |    |
| コウゾリナ     | -    |    | -  |     |    |    |
| フキ        | -    |    |    | -   |    |    |
| アキノゲシ     | +    |    | +  |     | +  | +  |
| センダングサ    | +    |    |    |     | +  |    |
| ヒメケカシヨモギ  | ±    |    | ±  | ±   | ±  | ±  |
| オオアレチノギク  | ±    | ±  | ±  |     | ±  |    |
| クワ科       |      |    |    |     |    |    |
| カナムグラ     | -    | -  |    | -   | -  |    |
| クワクサ      | ++   |    |    |     | +  | ++ |
| コバイイシカグマ科 |      |    |    |     |    |    |
| ワラビ       | +    |    |    |     | +  | +  |

(注) ++:好食, +:食, ±:つまみ食い, -:不食

表3 徳島型放牧推定日数

$$\text{徳島型} = \text{生草重量}(\text{kg}/\text{m}^2) \times \text{放牧地面積}(\text{m}^2) / 100\text{kg} \cdot \text{放牧頭数} \times \text{補正率}(\%)$$

| 草種           | 地目                | 実際放牧日数 | 推定放牧日数 | 補正率      |
|--------------|-------------------|--------|--------|----------|
|              |                   | ①      | ②      | ①/②×100% |
| セイタカアワダチソウ主体 | 水田(2カ所)           | 44     | 59     | 74.6     |
| クズ主体         | 果樹園(3カ所), 山林(1カ所) | 18.5   | 22     | 84.1     |
| ススキ主体        | 水田(1カ所)           | 37     | 34     | 108.8    |
| ススキ+クワクサ主体   | 果樹園(3カ所)          | 30.7   | 37.7   | 81.4     |
| ススキ+イネ科牧草    | 畑(2カ所)            | 41     | 42.5   | 96.5     |
| カモジグサ+イネ科牧草  | 畑(1カ所)            | 42     | 43     | 97.6     |

※山口型放牧推定日数=生草重量(kg/m<sup>2</sup>)×放牧地面積(m<sup>2</sup>)×100kg・放牧頭数

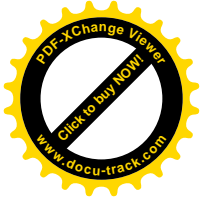
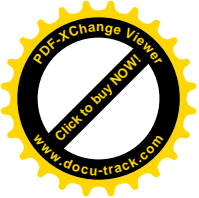
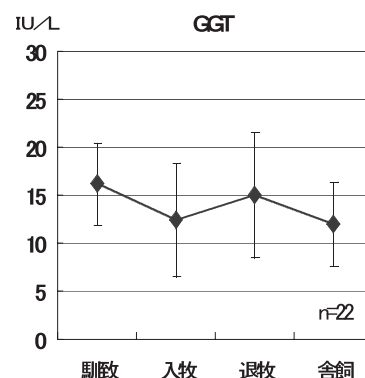
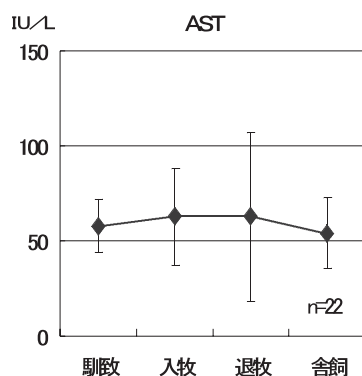
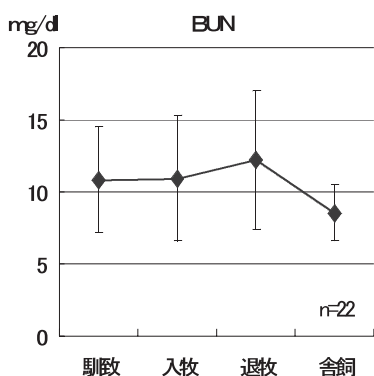
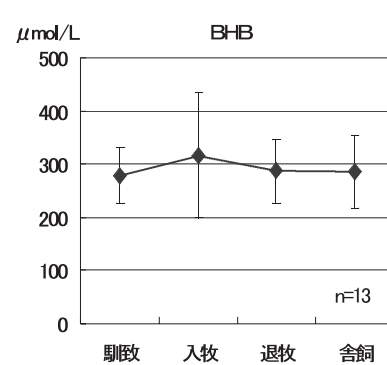
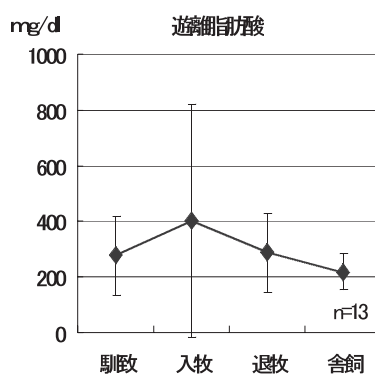
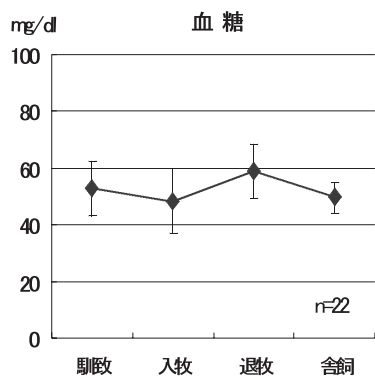
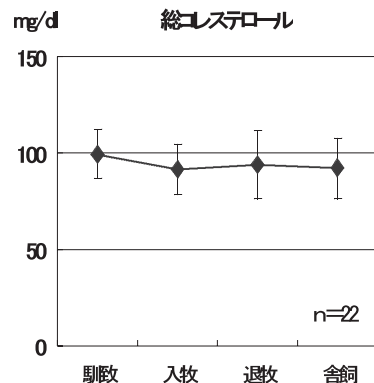
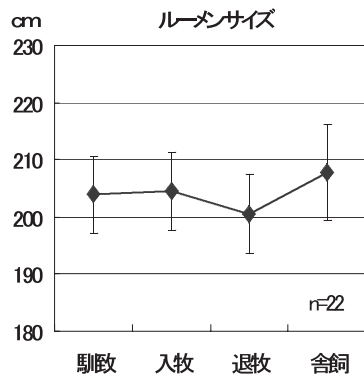
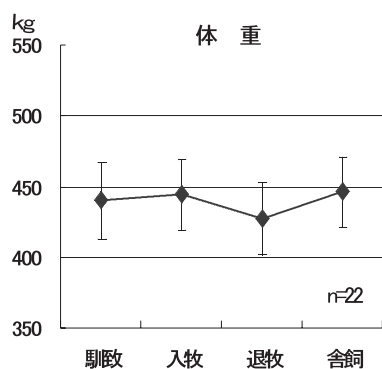


表4 必要資材費

| 資材名           | 耐用年数<br>(年) | 資材費       |             |                | 備考           |
|---------------|-------------|-----------|-------------|----------------|--------------|
|               |             | 金額<br>(円) | 年間<br>(円/年) | 1mあたり<br>(円/年) |              |
| ソーラー電牧器       | 8           | 79,000    | 9,875       | 24.7           |              |
| 電柵支柱          | 10          | 2,250     | 225         | 0.6            | 5m間隔で設置。     |
| 碍子            | 5           | 840       | 168         | 0.4            | 支柱1本につき2個必要。 |
| 三連アース棒        | 5           | 7,000     | 1,400       | 3.5            |              |
| アルミ電柵線 (500m) | 4           | 6,000     | 1,500       | 3.8            | 2段がけとする。     |
| スプリング         | 5           | 3,400     | 680         | 1.7            |              |
| フック           | 5           | 1,280     | 256         | 0.6            |              |
| 通電警告標識        | 5           | 4,200     | 840         | 2.1            | 25m間隔で設置。    |
| 検電器           | 8           | 2,500     | 313         | 0.8            |              |
| 合計            |             | 106,470   | 15,257      | 38.2           |              |

※100m×100mの1haとし、周囲の延長は400mとする。

図5 体重・ルーメンサイズ・MPT



## 5. 草刈り効果

和牛は多くの雑草、灌木を採食するが、その嗜好性に違いが認められ、マメ科やイネ科など嗜好性の高い草種が主体の耕作放棄地では低めの放牧圧で高い草刈り効果が確認された。また、キク科やタデ科など嗜好性の悪い耕作放棄地では、高めの放牧圧が必要となり、退牧時にも食べ残しが目立った。

数年間休耕しススキ等の大型雑草が繁茂した畑では、毎年継続して放牧することによりススキは減少し、雑草の草高は20cm以下に抑制することができた。

草刈り効果は確認されたものの、牛は全て雑草を食べ尽くすわけではなく、最後は人が草を刈って

### ○写真1 廃畑放牧（県西部：中間農業地域）



【イネ牧草主体】

きれいにすることが必要であり、退牧後数ヶ月経過すると再び野草が繁茂し耕作放棄地へと荒廃する問題が残った。今後の課題として草地化あるいは農地復元可能な状態に保持する再生利用技術の開発が急務と思われた。

（写真1～7）

最後に本試験において、県畜産課、家畜保健衛生所、農業支援センター、市町村等担当職員が放牧地の選定から電気牧柵設置、日常管理、撤去等に至る一連の作業に従事した結果、地域毎の技術者が養成できたこと。また県西部において、和牛繁殖農家を対象とした放牧講習会や現地検討会の開催により耕作放棄地放牧の推進を図ることができた（写真8）。



【退牧：放牧5日目】

### ○写真2 廃水田放牧（県北部：平地農業地域）



【セイタカアワダチソウ主体】



【簡易日陰施設】

○写真3 廃スダチ園放牧（県北部：中間農業地域）



【ススキ・クワクサ主体】



【退牧：放牧19日目】

○写真4 廃ミカン園放牧（県北部：中間農業地域）



【クズ主体】



【退牧：放牧8日目】

○写真5 林地放牧（県北部：山地農業地域）



【ヒノキ植林地で行動する牛】



【退牧：28日目】

○写真6 パイロット農地放牧 (県西部：山間農業地域)



【放牧前：ススキ主体】



【放牧1年目】



【放牧2年目】



【退牧後：ススキ消失】

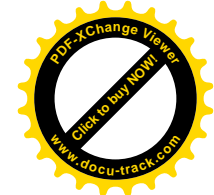
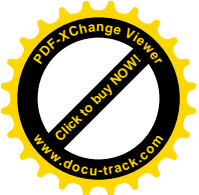
○写真7 廃水田放牧 (県南：中間農業地域)



【ヨシ主体】

○写真8 現地検討会





## 文 献

- 1) 増井和夫(2002.12). 畜産の情報国内編4-14.
- 2) 野田昌信・太田垣進(1995). リーダー牛を利用した黒毛和種放牧牛の誘導. 兵庫県農技研報(畜産) 31, 57-60
- 3) 平本圭二・木曾田繁・塚本章夫(2000). 放牧による荒れ地の農地活性化技術の確立. 岡山総畜セ研報11, 27-30
- 4) 的場和弘・野中瑞生・長崎裕司(2002). 山羊は遊休棚田の雑草管理の担い手. 農業技術 57(4)26-31
- 5) 渡辺貴之・田中祐一・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牛の栄養状態推定と放牧地の評価. 肉用牛研究会報NO85, 9-15
- 6) 井上巖夫・東井滋能(2003). 放牧に適した電気牧柵の設置方法の検討(2003). 京都礎高総牧試研報24, 98-100
- 7) 近畿地域飼料増産行動会議編. 肉用牛放牧の手引き. 改訂版3. 農林水産省近畿農政局. 京都. 2010.
- 8) 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技術センター畜産研究所(2005). 4-13
- 9) 山口型放牧マニュアル. 放牧技術編. 山口県畜産試験場(2004). 1-20
- 10) 千田雅之(2003). 里地放牧が肉用繁殖経営と中山間地域の農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
- 11) 落合一彦(2007.9). 水田・里山・耕作放棄地への肉用牛放牧を進めるために. 放牧に係る専門指導員養成講座資料. (社)日本草地種子協会
- 12) 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版)
- 13) 岡田啓司(1999). 生産獣医療肉用牛編. 農産漁村文化協会. 183-194