

## 周年放牧にトウモロコシサイレージ給与を組み入れた 飼料自給率 100%の肥育技術 －健康な放牧牛から良質赤身肉生産－

### ポイント

- ・周年放牧にトウモロコシサイレージ給与を組み合わせることにより、肥育期間中に配合飼料を給与することなく褐毛和種（あか牛）を平均体重 680kg まで肥育できる。
- ・放牧牛が健康に育った証である機能性成分も豊富。

### 概要

1. 農研機構九州沖縄農業研究センター【所長 井邊時雄】は、トウモロコシや牧草の栽培・管理技術に加え、周年放牧にトウモロコシサイレージ給与を組み合わせる放牧肥育技術を開発しました。これら一連の技術を組み合わせることにより、肥育期間中に配合飼料を給与することなく褐毛和種（あか牛）を平均体重 680kg（632kg～726kg）まで肥育することを実証しました。
2. この技術で生産された牛肉は、高蛋白質、低脂肪、高ビタミン含量であり、筋肉機能の向上を示すクレアチン、脂肪燃焼効果のあるカルニチン、抗酸化性を有するカルノシンなどの機能性成分を多く含んでいます。

### <関連情報>

予算：運営費交付金

### 問い合わせ先

研究推進責任者：農研機構九州沖縄農業研究センター所長 井邊 時雄

研究担当者：農研機構九州沖縄農業研究センター畜産草地研究領域

（草地飼料作研究グループ） 山田 明央

TEL 096-242-7757

広報担当者：農研機構九州沖縄農業研究センター広報普及室長 松岡 誠

TEL 096-242-7682

FAX 096-242-7543

プレス用 e-mail : q\_info@ml.affrc.go.jp

本資料は筑波研究学園都市記者会、農政クラブ、農林記者会、農業技術クラブ、九州各県の県政記者クラブ、日本農業新聞九州支所に配付しています。

## 開発の背景・経緯

---

我が国の肉用牛生産では、輸入濃厚飼料への依存度が高い一方、農村地域では、耕作放棄地が増大しており、これらを同時に解消することが喫緊の課題となっています。そのためには、飼料自給率が2%である肉専用種の肥育経営への放牧の導入が有効です。周年放牧肥育のためには、高度な家畜管理のほか、草地を周年放牧するための播種技術、栄養価の高い併給自給飼料作物の多収生産技術などが必要です。

また、消費者のライフスタイルの変化や健康志向の高まり、環境への配慮等といった多様なニーズに応えるため、脂肪交雑の偏重から多様な和牛肉生産への転換が求められています。これらの新たな消費者ニーズに対応し褐毛和種の品種特性を活かした肉用牛放牧肥育技術の開発に取り組みました。

## 放牧肥育技術の内容・意義

---

1. 褐毛和種を夏はバヒアグラス等の夏牧草、冬はイタリアンライグラス草地で周年放牧し、他の圃場で生産したトウモロコシサイレージを併給する体系（表1）により、肥育期間中に飼料自給率100%、平均出荷月齢26ヶ月齢（24ヶ月齢～28ヶ月齢）、肉質等級A-2もしくはB-2で平均体重680kg（632kg～726kg）まで肥育できることを実証しました（表2、写真1）。
2. 放牧草地を高栄養の状態ですべて周年放牧利用するために、夏季に放牧と掃除刈りを組み合わせてバヒアグラスの草丈を低く管理し、9月下旬にイタリアンライグラス種子散布後、3t/10aの完熟堆肥を覆土代わりに散布する播種法を開発しました（図1）。
3. トウモロコシの1作目として極早生品種（LG3457、36B08等）を4月上旬に播種、7月下旬に収穫、2作目に夏播き品種（なつむすめ、30D44等）を8月上旬に播種することにより、2作とも乾物率約25%以上の良質なサイレージを生産できる技術を開発しました（図2）。
4. 周年放牧肥育で生産された牛肉は、高蛋白質、低脂肪、高ビタミン（β-カロテン）含量であり、健康に育った証にもなる筋肉機能の向上を示すクレアチン、脂肪燃焼効果のあるカルニチン、抗酸化性を有するカルノシンなどの機能性成分を多く含んでいます（図3、図4）。

表1. 2010年度出荷牛(上)と2011年度出荷牛(下)の放牧地での飼養形態

2010年度:3頭

月齢(ヵ月)	8(導入)→		20	→(出荷)24
飼料形態	放牧草	イタリアンライグラス	バヒアグラス,ヒエ	イタリアンライグラス
	補助飼料	なし		トウモロコシサイレージ
	常時設置	水および食塩(鉱塩)		

備考: トウモロコシサイレージの推定乾物摂取量は6.8kg/頭/日

2011年度:4頭

月齢(ヵ月)	8(導入)→		18	→(出荷)26
飼料形態	放牧草	イタリアンライグラス	バヒアグラス,ヒエ パリセードグラス	イタリアンライグラス
	補助飼料	なし		トウモロコシサイレージ
	常時設置	水および食塩(鉱塩)		

備考: トウモロコシサイレージの推定乾物摂取量は8.1kg/頭/日



写真1. 出荷直前の放牧肥育牛

表2. 放牧地肥育牛の出荷時体重、枝肉重量、歩留まり及び肉質等級

牛番号	2010年度			2011年度				平均
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	
種雄牛	第16光重	第16光重	第16光重	第二弦光	第二弦光	第二弦光	第二弦光	
屠畜時月齢	25	25	24	26	26	27	28	26
出荷時体重(kg)	667	666	720	713	632	726	634	680
枝肉重量(kg)	383.6	379.2	406.9	399.1	361.3	422.0	370.1	389
歩留り(%)	60	59.7	60.3	59.6	61.4	62.7	61.8	61
等級	B-2	B-2	A-2	B-2	B-2	B-2	B-2	A2:1, B2:7

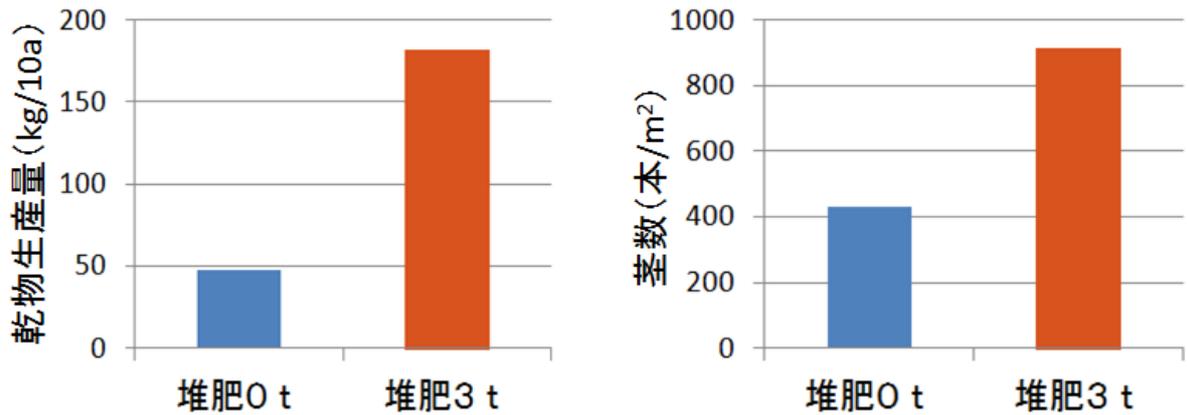


図1. 播種後の覆土としての堆肥散布がイタリアンライグラス（品種：ヒタチヒカリ）の乾物生産量と生育茎数に与える影響（播種日：9月24日、調査日：11月12日）

栽培体系	4月	5月	6月	7月			8月			9月	10月	11月	合計収量 kg/10a	TDN収量 kg/10a
				上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬					
＜新体系＞ 1作目に極早生 品種を利用	○					⊗	○					⊗	3455	2285
乾物収量1832kg/10a, 乾物率 27.9%				乾物収量1623kg/10a, 乾物率 24.8%										
＜従来体系＞ 1作目に早生・ 中生品種を利用	○					⊗	○					⊗	3430	2239
乾物収量2211kg/10a, 乾物率 26.2%				乾物収量1220kg/10a, 乾物率 18.2%										

図2. 九州中北部向けの新作付体系と従来体系の乾物収量、TDN 収量および乾物率の比較  
1 作目. 新体系：極早生品種（RM110 以下）、従来体系：早生・中生品種（RM110 以上）  
2 作目. 夏播き品種（RM127 以上：なつむすめ、30D44 等）

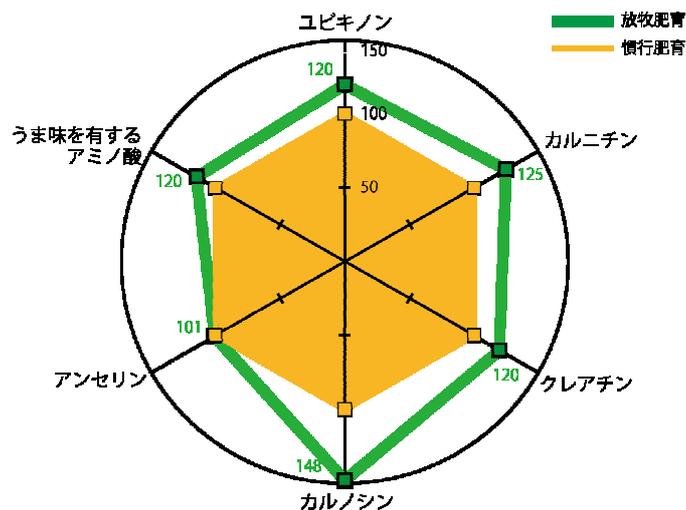


図3. 周年放牧肥育した牛肉に特徴的な成分  
放牧肥育：周年放牧＋トウモロコシサイレージ  
慣行肥育：配合飼料7kg/日、粗飼料は稲ワラを飽食

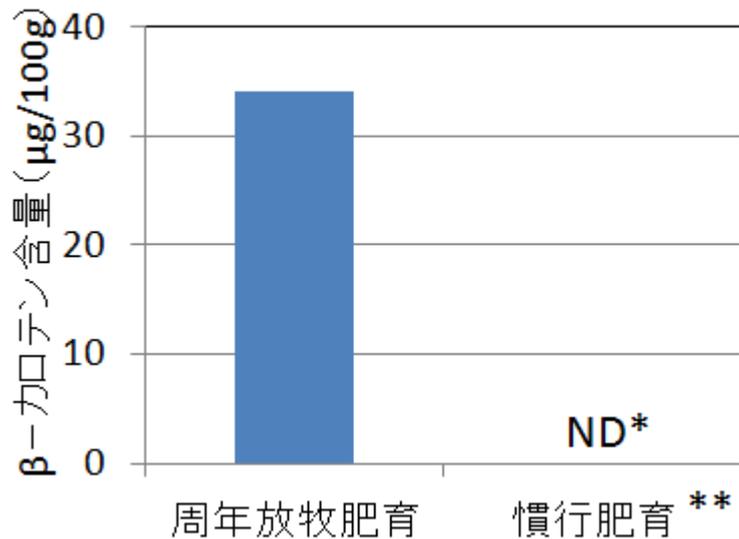


図4. 周年放牧肥育と慣行肥育で育てられた牛肉中β-カロテン含量の比較

\* ND：検出限界以下

\*\*慣行肥育：配合飼料7kg/日、粗飼料は稲ワラを飽食

### 今後の予定・期待

1. 放牧牛肉を地域ブランドとして確立するために、機能性成分や食肉特性などの解明をさらに進めるとともに、赤身牛肉の評価のための新たな指標の開発に取り組む予定です。
2. 24ヶ月齢で、出荷体重平均700kgを実現し、周年放牧による肥育技術のマニュアルを作成します。遊休農地を集積して放牧利用する繁殖肥育一貫経営の増加が期待されます。

### 用語の解説

#### 褐毛和種（熊本系）

飼養頭数では黒毛和種に次ぐ、我が国で成立した和牛品種の1つ。毛色は黄褐色であり、熊本では一般に「あか牛」と呼ばれています。黒毛和種に比べ体格はやや大きく、粗飼料の利用性が高いと言われています。

#### β-カロテン

β-カロテンは植物に多く存在する赤橙食色素であり、動物に摂取されると小腸上皮や肝臓、腎臓などで分解されビタミンAとなります。ビタミンAの不足により、粘膜や皮膚の乾燥や角質化、色素沈着、暗いところで目が見えにくくなる（夜盲症）などの症状が現れます。ビタミンAは抗酸化作用も有しています。

#### カルニチン

カルニチンは、必須アミノ酸であるリジンとメチオニンから生体内で合成され、脂肪酸の体内燃焼に不可欠な物質です。脂肪酸燃焼はカルニチン濃度が律速要素となっており、体脂肪燃焼やスタミナ源としてのカルニチンによる効果が期待されています。

### **カルノシン・アンセリン（イミダゾールペプチド）**

カルノシンは2つのアミノ酸（β-アラニンとヒスチジン）のジペプチドであり、アンセリンはカルノシンの一部にメチル基が付いたものです。アンセリンとカルノシンは、両者の化学構造からイミダゾールペプチド、あるいはその効能から抗酸化ジペプチドと呼ばれたりしています。これらは運動時の筋肉中乳酸蓄積の弊害を予防する効果、および抗酸化性を有しています。また近年、疲労感の払拭効果、さらに疲労そのものの回復に役立つことが明らかになっています。

### **クレアチン**

クレアチンは生体内でアルギニン、グリシン、メチオニンの3種のアミノ酸から合成される物質であり、体内でのATPエネルギーシステムの働きを効率よく行うための物質です。ヒトへの運動負荷（20秒間の自転車こぎ）において、クレアチン摂取による成績向上効果が報告されています。

### **ユビキノン**

ユビキノンは、ミトコンドリアの電子伝達系で、水素受容体として電子伝達に参与する補酵素の一つです。補酵素Q、コエンザイムQ10（CoQ10）などとも呼ばれます。細胞に必要なエネルギーの産生に、また血中のユビキノンは抗酸化物質として体内で使用されています。