

## 簡易牛舎における繁殖雌牛の周年放牧技術の確立(第 2 報)

笹木 教隆・川森 庸博

**要 約** ビニールハウスを利用した簡易牛舎を用いて周年で放牧を活用した飼養管理を行い、繁殖素牛の発育成績と繁殖成績、および分娩産子について調査した。その結果、厳冬期における分娩や子牛の哺育・育成は良好であった。各々の放牧場における母牛 2 頭の体重差は 60~100kg と大きかったものの、人工授精 (AI) により全頭受胎 (4/4) し、AI 回数は  $1.25 \pm 0.5$  回/頭と良好であった。子牛の体重は 3 頭ともほぼ標準発育曲線の範囲内で推移したが、雌 1 頭は母牛による盗食が原因で 8 ヶ月齢以後に発育不良となった。市場出荷時の日齢体重は、雄 1 頭が 1.0kg/日、雌 2 頭が 1.0、0.7kg/日であった。子牛市場における販売価格は 2 頭 (雄 : 1、雌 : 1) が市場の平均価格を上回り、1 頭 (雌) は平均価格を下回った。

キーワード : ハウス牛舎、周年放牧、日齢体重

### 緒 言

本研究の第 1 報<sup>2)</sup>では、ビニールハウスを簡易牛舎 (ハウス牛舎) として利用し周年放牧を行い、導入した繁殖素牛の初産分娩までの成績と、ハウス牛舎の耐候性について報告した。放牧により育成された子牛については、足腰が強く、胃が発達し、採食が良好であると高い評価を受けているものの、舎飼で育成された子牛と比較すると発育が劣っているとの報告<sup>5) 7)</sup>も多い。そこで第 2 報では、今回放牧育成を行った 3 頭の子牛について発育成績を調査するとともに、母牛への周年放牧の影響についても検討を行った。

### 材料および方法

#### 1 試験放牧地

試験は浜地放牧場 (福井県坂井市三国町浜地)、西別所放牧場 (福井市西別町) の 2 か所で行い、簡易牛舎、パドックおよび放牧場の概要については第 1 報<sup>2)</sup>のとおりである。

なお、浜地放牧場の野草放牧地 20 アールについては、2017 年秋に耕起後オーチャドグラス・

ペレニアルライグラス・アカクローバ混播牧草を播種し、翌年から放牧場として用いた。

#### 2 供試牛

##### (1) 浜地放牧場

ア 2017 年 12 月に分娩した母牛 (1831 号、7059 号) 計 2 頭

イ 雌子牛 (9835 号) 1 頭

##### (2) 西別所放牧場

ア 2017 年 12 月に分娩した母牛 (5288 号)、2018 年 2 月に分娩した母牛 (4106 号) 計 2 頭

イ 2017 年 12 月に分娩した雄子牛 (7048 号) 1 頭、2018 年 2 月に分娩した雌子牛 (7053 号) 1 頭

#### 3 飼養管理

(1) 浜地放牧場 : 2017 年 12 月~2018 年 3 月までは簡易牛舎と放牧パドックで飼養し、4 月以降は放牧場で放牧地内を区切り輪換放牧を行った。

(2) 西別所放牧場 : 2018 年 2 月にハウス牛舎が積雪により倒壊したため一時舎内で飼養し、5 月より 1 年を通して放牧パドックで飼養した。パドックには給餌用の餌箱を設置し、配合飼料を給与した。

#### 4 給与飼料

##### (1) 母牛への給与飼料

ア 浜地放牧場 : 簡易牛舎とパドックで飼養し

ている期間は、配合飼料 2 kg/日・頭とチモシー乾草 2 kg/日・頭、牧草サイレージ 12 kg/日・頭（飽食）とし、放牧中は配合飼料 1 kg/日・頭給与した。なお、1831 号については、1 回目の AI で受胎しなかったことから、不受胎確認後約 30 日間配合飼料を 2 kg/日・頭増飼して 3 kg/日・頭給与した。

イ 西別所放牧場：通年で配合飼料 2kg/日・頭、乾草 2kg/日・頭、牧草サイレージ 12 kg/日・頭（飽食）とした。なお、分娩前後 2 ヶ月間については配合飼料を 3kg に増給した。母牛への配合飼料はリアルトライ（中部飼料，愛知、可消化養分総量（TDN）：66.5%，粗蛋白質（CP）：15.5%）を給与した。

#### （2）子牛への給与飼料

分娩後 3 ヶ月間は人工乳（グッドスタートプレミアム，全国酪農飼料（株），愛知、可消化養分総量（TDN）：72.0%，粗蛋白質（CP）：18.0%）を給与（0.1～0.3kg/日を段階的に増給）し、3 ヶ月以降についてはながら M 前期（全国酪農飼料（株），愛知、可消化養分総量（TDN）：70.0%，粗蛋白質（CP）：19.0%）を 2 ヶ月間給与（0.4～2.0kg/日・頭を段階的に増給）し、以後は子牛市場出荷までひだっこ（JA 東日本くみあい飼料（株），群馬、可消化養分総量（TDN）：69.5%，粗蛋白質（CP）：17.0%）を給与（2.0～3.0kg/日・頭を段階的に増給）した。

#### 5 AI

2 産目の AI は、膣内留置型黄体ホルモン製剤（CIDR）（イージーブリード，家畜改良事業団，東京）を用いた定時人工授精の方法<sup>8)</sup>に準じて行った。定時 AI の方法は、供試牛に CIDR を挿入（0 日目）後、7 日後に CIDR を抜去（7 日目）とプロスタグランジン F2 $\alpha$ （PG）（ダルマジン，共立製薬，東京）20mg の投与を行い、48 時間後（9 日目）に性腺刺激ホルモン放出ホルモン（GnRH）製剤（コンセラル注射液，ナガセ医薬品，兵庫）200  $\mu$ g を投与した後、9 時間後に AI を実施した。妊娠鑑定は AI 実施後 35 日以降に直腸検査法により実施した。

#### 6 調査項目

毎月 1 回体重測定と採血を行い、育成成績（体重、体高、体長）と血液生化学性状（血糖

（GLU）、総コレステロール（TCHO）、尿素窒素（BUN）、総蛋白質（TP）、アルブミン（ALB）、グルタミン酸オキザロ酢酸トランスアミナーゼ（GOT）、無機リン（IP）、カルシウム（Ca）を調査し、子牛市場（北陸三県和牛子牛市場）に出荷時の体重、日齢体重、販売価格を調査した。採血はヘパリン添加 10ml 真空採血管を用い、遠沈後、血清を富士ドライケム 7000V（富士フィルム，東京）を用いて測定した。繁殖成績は種付け回数と妊娠の有無を調査した。

## 結 果

### 1 子牛の育成

2017 年 12 月に 1831、7059、5288 号が分娩し、翌年 2 月 4106 号が分娩したものの、哺乳不足が原因と考えられる子牛 1 頭（1831 号の子）が分娩後 18 日目に死亡した。分娩した子牛については、分娩後 1～3 日目まで人工乳を 1 回/日子牛の口に含ませ、人工乳の味を覚えさせた。

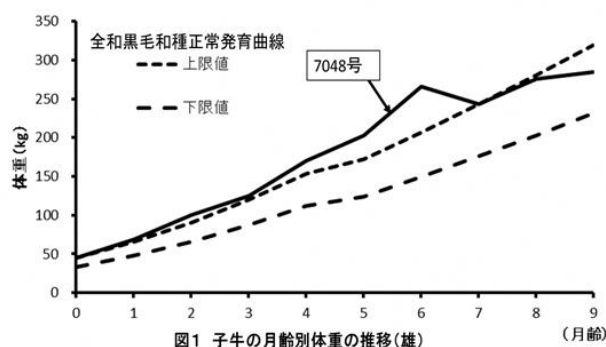


図1 子牛の月齢別体重の推移(雄)

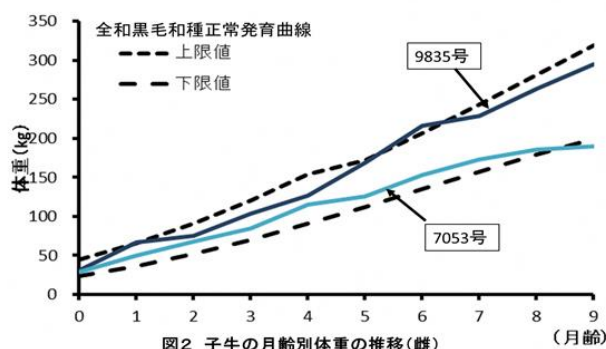


図2 子牛の月齢別体重の推移(雌)

浜地放牧場の子牛 9835 号に対して、3 ヶ月齢頃より増体向上を目的とした子牛育成用配合飼料を増飼を試み、1.0kg/日・頭から段階的に 3.5kg/日・頭まで配合飼料を増やしたものの、3.0kg/日・頭以上では残

飼を確認したため、給与は 3.0kg/日までとした。

雄（去勢）1頭、雌2頭の子牛については、分娩後～育成中期まで黒毛和種正常発育曲線<sup>10)</sup>の範囲内またはそれ以上の発育で推移した。しかし、7053号（4106号の子）については8ヶ月齢以降になると黒毛和種正常発育曲線の下限値を下回った（図1、図2）。

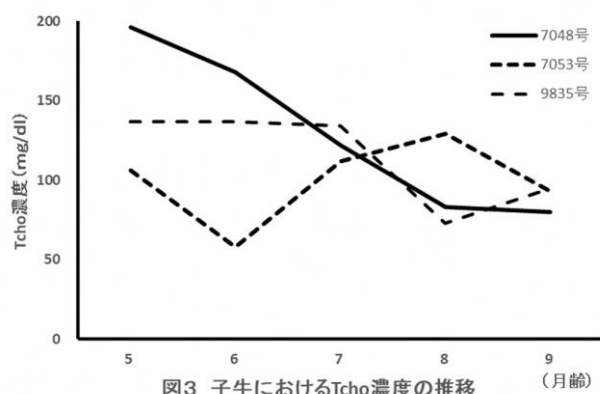


図3 子牛におけるTcho濃度の推移 (月齢)

育成期間中の血液性状については、特に異常値はみられなかったものの、日齢体重が低かった7053号において、6ヶ月齢目のTcho濃度が他の2頭に比べ低下していた。（図3）

2 子牛市場出荷成績

2018年9月の子牛市場に出荷した雌子牛（9835号）の日齢体重は、1.00kg/日で子牛市場の平均日齢体重（雌：0.98kg/日）を上回り、雄子牛（7048号）についても日齢体重が1.00kg/日で平均日齢体重（去勢：1.09kg/日）より低かったものの発育は良好で、販売価格（税込、万円）は子牛市場平均価格（雌：55.6万円、去勢：73.8万円）を大きく上回った。しかし、雌子牛（7053号）については、日齢体重が0.70kg/日で平均日齢体重（雌：1.00kg



図4 子牛市場出荷時の放牧子牛

表1 子牛出荷時の成績(北陸三県和子牛市場)

No	放牧場	性別	体重(kg)	日齢体重(kg/日)*	価格(万円)**
7048	西別所	去勢	282	1.00	81.5
7053	西別所	雌	189	0.70	40.9
9835	浜地	雌	291	1.00	74.7

\*: 体重/日齢 \*\* : 税込み価格

/日)に比べ低く、販売価格も安かった(子牛市場平均価格 雌：62.3万円)(表1)。

3 母牛の繁殖成績および血液生化学検査成績

母牛の体重は導入後より順調に増体し、分娩後一時低下したもののその後は増体する傾向にあった。各々の放牧場で管理されている母牛2頭の体重差は導入後よりみられ、初産分娩後も同じ様に推移し2018年11月の時点では60～100kg/頭の体重差があった。

2産目の平均種付け回数数は1.25±0.5回で全頭(4/4)受胎した。この中で、1831号は1回目のAIで不受胎であったため、直腸検査を実施したところ、黄体発育不全と診断された。このため、その後1か月間配合飼料を2kg/日増飼したところ、2回目のAIで受胎した。

血液生化学検査成績では、浜地放牧場2頭と西別所放牧場2頭のTcho濃度はそれぞれ96.9±33.4mg/dl、170.8±59.8mg/dlであり、浜地放牧場は西別所放牧場に比べ有意に低かった(p<0.05)。他の生化学検査成績では異常値や放牧場間で差は見られなかった。

表2 子牛1頭生産の経費 (千円)

放牧場	母牛飼代	子牛飼代	子牛販売経費	諸経費	合計
浜地放牧場	69.9	39.0	41.4	54.9*	150.3
西別所放牧場	108.7	64.7	41.4	39.9	254.7

\*: 人工授精費: 15 衛生費: 8.5 種子代: 15  
保険料: 10.5 定時AI: 5.9 (千円)

4 放牧施設の改造

西別所放牧場において母牛が子牛配合飼料を盗食していたことから、子牛専用の餌箱と盗食防止柵を設置した。

5 経費

今回試験を行った放牧場別の子牛1頭当たり

表3 経営試算

Case1.繁殖雌牛2頭、簡易ハウスおよび放牧施設、放牧地1ha (千円)						
	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
導入コスト	2,627	-	-	-	-	-
ランニングコスト	224	255	255	255	255	255
支出計	2,851	255	255	255	255	255
子牛売却	-	-	1,400	1,400	1,400	1,400
転作補助金	480	480	480	480	480	480
収入計	480	480	1,880	1,880	1,880	1,880
単年度収支	-2,371	225	1,625	1,625	1,625	1,625
収支累計	-2,371	-2,146	-521	1,104	2,729	4,354

Case2.繁殖雌牛2頭、放牧施設のみ、放牧地1ha (千円)						
	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
導入コスト	1,678	-	-	-	-	-
ランニングコスト	224	255	255	255	255	255
支出計	1,902	255	255	255	255	255
子牛売却	-	-	1,400	1,400	1,400	1,400
転作補助金	480	480	480	480	480	480
収入計	480	480	1,880	1,880	1,880	1,880
単年度収支	-1,422	225	1,625	1,625	1,625	1,625
収支累計	-1,422	-1,197	428	2,053	3,678	5,303

の餌代（母牛＋子牛：1産目分娩～2産目分娩日までの餌代）は、牧草が豊富であった浜地放牧場は放牧面積が狭い西別所放牧場に比べ65千円/頭の節約となった（表2）。

このような放牧経営を試算してみると、繁殖牛（育成牛）2頭を導入し、ハウス牛舎を建てパドック等の放牧施設を作り、放牧地1haで放牧を行った場合は4年目で黒字となり、既存の牛舎がありハウス牛舎を建てる必要がない場合には、3年目で黒字となった（表3）。

## 考 察

今回放牧、育成を行った3頭について発育成績を検討したところ、3頭とも初期の育成期においては発育標準値の範囲内で推移していた。このことは、初期の育成期における栄養摂取量が良好であったことを示している。これらの分娩産子に対しては、人工乳の食いつきをできるだけ早くするため、分娩後1～3日目まで人工乳を1回/日子牛の口に含ませ人工乳の味を覚えさせた<sup>4)</sup> ことにより、人工乳の摂取が早まり栄養摂取量が高まったのではないと思われる。しかし、西別所放牧場で放牧が再開された後については母牛の子牛飼料の盗食などもあり、7048号の育成後期、7053号の育成中期以降については徐々に体重の推移は低下気味となってい

る。このことは、浜地放牧場では良質牧草が豊富にあり牧草の採食量が十分であったのに対し、西別所放牧場ではロール梱包された牧草サイレージが不断給餌であったものの、細切されていなかったため十分に採食できなかったと思われる。このため、粗飼料から十分に栄養を取ることができなかったことと、ルーメンの発育が促進されなかったことが発育の停滞に繋がったものと思われる。このことは、7053号の6ヶ月齢時のTcho濃度の低下（図3）からも推察され<sup>6)</sup>、7048号においても育成後期の体重の伸びが鈍化しており、同様な理由からに栄養の摂取量が不十分であったものと推察される。

これに対し、浜地放牧場では良質牧草が十分にあったためか、育成配合飼料の摂取量が一般的に舎内で飼育されている子牛が摂取する量の約50%程度と少なかったにもかかわらず、最後まで体重の伸びは良好であった。これらのことから、子牛を放牧育成する際には、十分な草地面積を確保し、良質な牧草を摂取できることが子牛の増体を良くするためには必要であると思われる。このため、放牧面積が十分に確保できない場合や牧草ではなく栄養価の低い野草が繁茂している場合には、補助飼料として配合飼料やチモシー乾草等の良質粗飼料を給与することが重要と思われた。

母牛については、各々の放牧地の2頭間の体重差が60～100kgと開いたものの繁殖成績

等に問題は見られなかった。AI は CIDR を用いた定時 AI を行い、AI 回数は 1.25 回/頭と良好であり、放牧牛への定時 AI の報告<sup>1)</sup> 給与飼料の TDN 充足率 90%以上では 90%未満に比べ AI 回数が 1.2 回少なくなるとの報告<sup>9)</sup> もあり、放牧牛においても母体の栄養状態は重要と思われる。今回、1 回目の定時 AI で不受胎であった母牛 (1831 号) が黄体発育不全と診断され、配合飼料を 30 日間増飼したところ、2 回目の AI で受胎したことから、母牛の栄養状態の改善により受胎した可能性が高いと推察される。

母牛の血液生化学検査成績では、浜地放牧場の母牛は西別所放牧場の母牛に比べ Tcho 濃度が低かったことから、放牧面積の違いによる運動量の差が影響したものと推察される。

繁殖牛の周年放牧については、経費の節減や管理の省力化等の点から各地で進められている<sup>3)</sup>。今回の試験においても経費の節減や管理の省力化等について効果がみられたものの、繁殖牛が自由に活動できることから母牛の盗食等の問題も発生している。このため、繁殖経営を成功させるためには 1 回/日は繁殖牛の観察を行い、母牛や子牛の状態を把握することが重要と思われる。

また、今回の試験は簡易牛舎をビニールハウスで建て周年放牧を行うことで経費を安くし、繁殖経営の収益向上を目的に実施した。その結果、経営試算では繁殖素牛の購入とハウス牛舎を建てることから始めても、4 年目で黒字となることが明らかになった。さらに、既存の牛舎やハウスを活用し繁殖牛の導入経費を軽減することができれば 2～3 年目で黒字となる可能性が高く、これらの技術を新規就農者に普及させることが重要と思われる。

## 文 献

- 1) 後藤裕司・手島茂樹・木戸恭子。放牧牛に対する排卵同期化処理と早期妊娠診断を組み合わせた繁殖プログラム。日草誌、59(1):49-53。2013。
- 2) 池田直史・笹木教隆。簡易牛舎における

においてもその有効性が示唆されている。しかし、

- 繁殖雌牛の周年放牧技術の確立(第 1 報)。福井県畜産試験場研究報告 31, 13-18。2018。
- 3) 木曾田 繁・瀬尾聡一・笹尾浩史・小田 亘・澤井 紀子。周年放牧の確立と低コスト生産 - 備蓄草地を活用した冬期放牧の検討 -。岡山総畜セ研報、18:24-34。2009。
- 4) 前田淳一・辻本賢一郎・明間基生・松井司・小林修一。胚移植子牛の哺育育成技術。日胚誌、17(1)、47-52。1995。
- 5) 成相伸・久遠藤治・北村千寿・安達章・森脇秀俊。黒毛和種未經産雌牛肥育体系確立試験(第 2 報) - 放牧育成された雌牛の肥育成績 -。島根畜試研報、37, 19-24。2004。
- 6) 佐藤 博・長嶺慶隆・林 孝。日本短角種の哺育子牛における血液成分と増体との関係。日畜会報、60(7):644-647。1988。
- 7) 高橋覚志・大森英樹・川上清和・豊崎隆・谷島直樹・合原義人・茨田 潔・矢田勝美・堀越忠泰。肉用牛の育成期の放牧が肥育試験に及ぼす影響。茨城県畜産センター研究報告、(39号)、45-50。2006。
- 8) 上村圭一・谷原礼諭・山下洋治・大谷徳寿・香川正樹。黒毛和種の生産技術効率化に関する定時人工授精(Ⅱ)。香川県畜産試験場研究報告 45, 1-3。2011。
- 9) 横山学・原田美奈子・梅田剛利・浅岡壮平・柿原孝彦・古賀康弘。排卵同期化・定時人工授精による泌乳牛の分娩間隔短縮技術。西日本畜産学会報、49, 87-91。2006。
- 10) 全国和牛登録協会。黒毛和種正常発育曲線、30-33。2004

## **Establishment of the technique of whole year grazing of Japanese black cow in simple barn (the second report)**

Kiyotaka SASAKI, Nobuhiro KAWAMORI  
Fukui Prefectural Livestock Experiment Station

### **Abstract**

Japanese Black cows were grazed whole year in the simple barn using a greenhouse, investigating growth and reproductive performance of cows, and growth of their calves. As a result of deliveries of calves, calving and cultivating calves were good in winter. Although this Japanese Black cows were ranged from 60 kg to 100 kg in the body weight, this did not affect their breeding performance since all Japanese Black cows were fertilized(4/4) and the average number of times of artificial insemination was  $1.5 \pm 0.87$  times. The weights of three calves were raised in the range of the standard growth curve of Japanese black cow, but one of calves have developed poorly due to stealing by the cow after eight months old. Dairy gains, calculated as weight/days of age, of 3 calves at the point of sales on the calves market were 1.0kg/day(steer), 1.0kg/day(heifer) and 0.7kg/day(heifer). The selling prices of the first tow calves on the (1 steer, 1 heifer) market were exceeded the average price of the market and the rest (1 heifer) fell below the average.

Keyword: greenhouse, whole year grazing, dairy gain