

自給飼料を利用した和牛繁殖の実証的調査研究（8）

小 川 増 弘 ・ 吉 沢 哲

目 次

- 1 はじめに
- 2 農場の成績
 - 1) 繁殖雌牛の飼養実績
 - 2) 子牛の出荷成績
 - 3) 自給飼料の生産と費用価及び飼料自給率
 - 4) 子牛生産費
 - 5) 外部機関から提供を受けたデータの検討
- 3 おわりに
- 4 謝辞
- 5 文献

1 はじめに

肉用牛に関する統計資料によれば飼養戸数は4万3,900戸で前年に比べて2,400戸（5.2％）の減少、飼養頭数は255万5,000頭で、5万2,000頭（1.7％）の増加、1戸当たり飼養頭数は58.2頭で4.1頭（7.6％）の増加となった。飼養戸数の減少と飼養頭数の増加により1戸当たり飼養頭数は増加した（農林水産省 畜産統計 2020年2月）。

また、2019年度の大家畜1頭当たり飼料作物の作付面積は北海道で45.1a/頭、都府県で14.6a/頭、全国で25.1a/頭であり、前年と比べて北海道が0.1aの増加、都府県が0.4aの減少、全国平均では0.2aの減少であった。大家畜経営における自給飼料割合の推移（TDNベース）の内、繁殖経営については、2018年は42.6％で前年より2.0ポイント減少した。稲発酵粗飼料（イネWCS）の作付面積は4万2,450haとなり、前年より95haの減少であった。

大家畜経営における粗飼料給与率の推移（TDNベース）によると、肉用牛の

繁殖経営では2018年度は前年度と同じく58.1%であった。自給牧草の生産コストは84円/TDNkgで前年度の86円/TDNkgより2円の低下であった（農林水産省飼料をめぐる情勢2020年8月）。

このような統計資料に示された肉用牛飼養や自給飼料生産の動きの中で、当研究所の実験農場（以下、農場）が取り組んできた「自給飼料を利用した肉用繁殖牛の飼養」について主に2019年度に得られた成績を以下に取りまとめるとともに外部機関から提供を受けた農場関連のデータについても検討した。

なお、実験農場スタッフの氏名と職名は以下の通りである。

吉沢 哲（副農場長）、宮下好広（嘱託）、黒澤路子（主事補）、井出豊松（非常勤嘱託）

2 農場の成績

2019年度の農場における黒毛和種繁殖雌牛及び生産子牛に関する成績を項目ごとに整理した。

1) 繁殖雌牛の飼養実績

① 飼養頭数と延べ分娩数

2019年4月～2020年3月までの繁殖雌牛の飼養頭数を月初めと月末の平均値を各月の飼養頭数として12か月の平均を2019年度の平均飼養頭数とした。その結果、平均飼養頭数は51頭であった。延べ分娩頭数は53頭で年度内に2回の分娩は5頭、分娩しなかったのは3頭でその内1頭は経産牛、2頭が未經産牛であった。死産は2頭（3.8%）、分娩後に死亡した子牛は1頭（1.9%）、出荷済の子牛と今後出荷予定の子牛の合計は50頭（94.3%）であった（カッコ内は延べ分娩頭数を100とした比率%）（表1）。年度内に淘汰した繁殖雌牛は3頭であった。一方、育成牛2頭が14か月齢に達し繁殖雌牛にカウントされた。

表 1 繁殖雌牛の飼養頭数と分娩頭数

項 目	頭数	割合 (%)	割合 (%)
飼養頭数 ※	51	100	—
延べ分娩頭数	53	104	100
死産	2	—	3.8
子牛死亡	1	—	1.9
出荷及び出荷予定頭数	50	—	94.3

※ 月初めと月末の平均を各月平均として年間の平均値を求めた

② 授精回数及び受胎率

分娩した繁殖雌牛が1回の受胎に要した授精回数の平均は1.53回、平均授精回数の逆数として求めた受胎率は65.4%であった。分娩回数別の頭数は1回の頭数が38頭（72%）、2回の頭数が7頭（13%）、3回の頭数が6頭（11%）、4回以上が2頭（4%）であった（カッコ内の数字は延べ分娩頭数53頭を100とした比率%）。このことから人工授精が3回以内で受胎し、分娩に至った割合は96%であった（図1）。

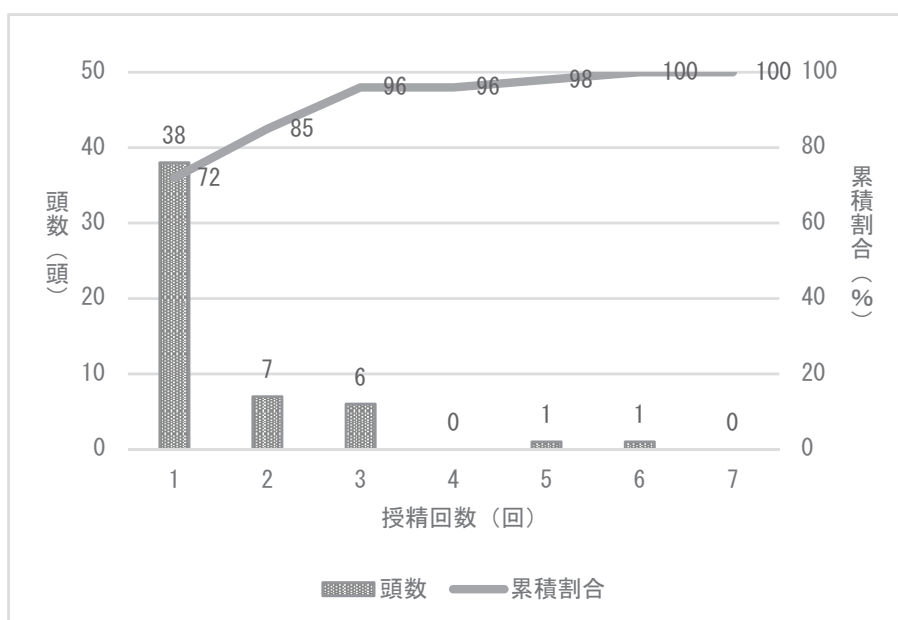


図 1 受胎に要した授精回数ごとの繁殖雌牛の頭数分布

③ 分娩間隔

分娩間隔の内、空胎期間については分娩後の母体回復に必要な一定の期間と

その後授精したにも関わらず受胎しないことを繰り返すことによって受胎が遅れることで生じる期間があり後者を圧縮できるかが分娩間隔の長期化抑制に繋がる。妊娠期間については、農場では最終の授精後285日を分娩予定日に設定しているが数日の遅れになりがちであり、当該年度においても平均すると設定より5日長い290日であった。家畜改良増殖目標（令和2年3月）の肉用牛の繁殖能力に関する目標値（全国平均）によると分娩間隔は現在値が13.2か月（400日）に対して、目標値（令和12年度）が12.5か月（380日）となっている。分娩間隔は経産牛延べ51頭の平均値が368日で家畜改良増殖目標の10年後の目標値である380日をすでに達成しているが、農場では1年1産を目標としていることから独自の目標値として365日を設定している。分娩間隔の目標値である365日以内であった頭数が34頭（67%）、365～385日が8頭（16%）、385～405日が5頭（10%）、405日以上が4頭（8%）であり（カッコ内の数字は経産牛の延べ分娩頭数を100とした比率%）、繁殖雌牛の2/3が目標値である365日をクリアしていた（図2）。

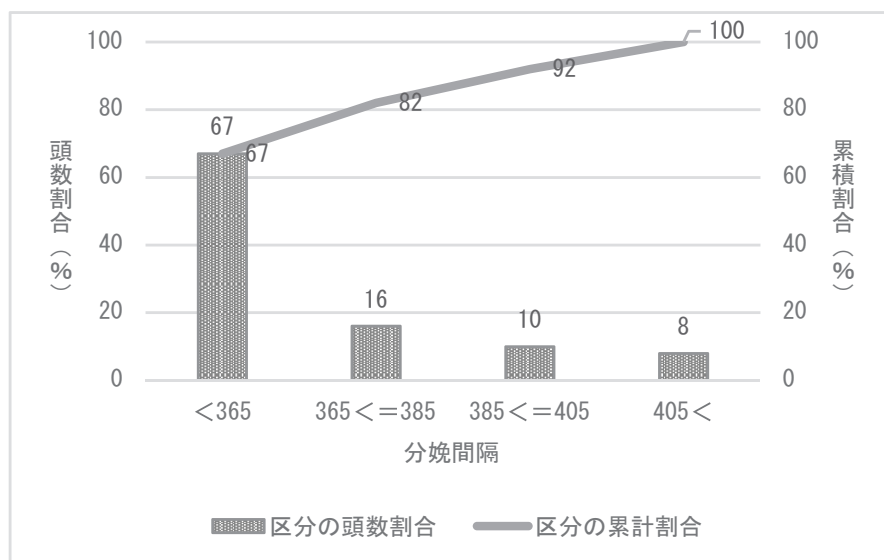


図2 分娩間隔ごとの頭数分布

④ 牛群の産次構成

繁殖雌牛の産次数は子牛生産にとって重要な情報である。繁殖肥育一貫飼養の経営よりも子牛を出荷する子取り繁殖経営では産次数はより関心の高い情報

であろう。繁殖雌牛の産次数をみると、期初（2019年4月1日）では6産次が最も多く、期末（2020年3月31日）では多くが年度内に産次を重ねたことから7産次が最も多くなった。平均では期初6.1産次、期末6.8産次であった。期初より期末の産次数が1より少ない0.7の増加に留まったのは多産次牛3頭が淘汰されたことと未経産牛（産次数0）2頭が繁殖牛にカウントされたことによる。また、年度内に生産された子牛の母牛の産次数の平均値は7.2産次であった。子牛出荷時に提出する出荷牛名簿ではこの数値を記述することになっている。9産次以上の頭数は期末で12頭であることから、次年度は産次数が10産を超える母牛が12頭と予想されることから多産次牛の淘汰を促進する必要がある（表2、図3）。

表2 平均産次数の比較

区分	平均産次数
期初	6.1
期末	6.8
子牛生産時 ※	7.2

※ 生産子牛の母牛の産次数

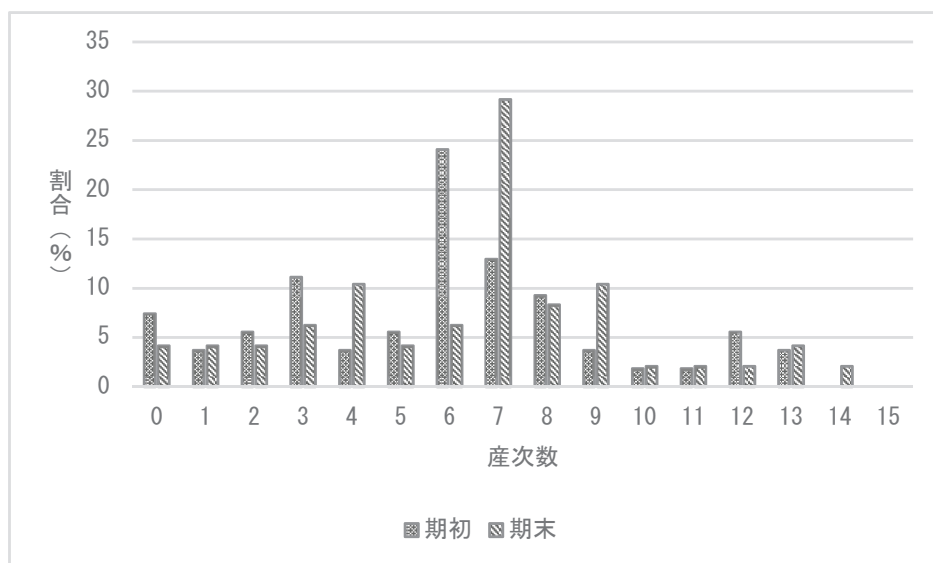


図3 繁殖雌牛の産次構成

⑤ 子牛の産時体重について

農場では子牛が生まれた時の体重（産時体重）を測定している。2019年度の結果を雌雄別に図4に示した。性別の特徴は明確であり、雄子牛では36～40kgが最も多く10頭（37%）で、次いで31～35kgが8頭（30%）、41kg以上が2頭（7%）であったのに対して雌子牛では25kg未満4頭（16%）、31～35kgが最も多く12頭（48%）、平均の産時体重は雄子牛34.5kg、雌子牛29.3kgであった（図4）。農場では産時体重が25kg未満の産子を低体重の子牛として特に飼養管理に当たって注意しているが、低体重の子牛の多くは雌子牛で見られ、当該年度も雌子牛でのみ4頭が該当した。

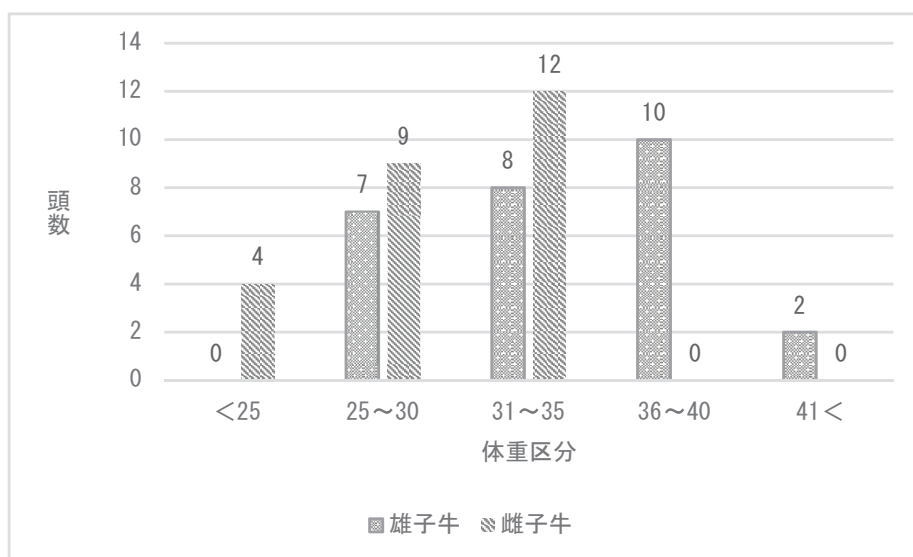


図4 雌雄別の子牛の産時体重の分布

2) 子牛の出荷成績

① 家畜市場の取引状況

子牛の出荷は概ね10か月齢を出荷の目安としている。このことから、2019年度に出荷した子牛は2018年6月頃から2019年5月頃までに生まれ子牛が対象となった。出荷頭数は雄子牛（去勢）が25頭、雌子牛が19頭の合計44頭であった。その他に淘汰牛として繁殖雌牛3頭が同年度内に出荷された。淘汰牛については出荷前に飼い直し等を行っていないこともあって本項では検討対象にはして

いない。

子牛を出荷している全農茨城県本部家畜市場（茨城県常陸大宮市）の３年間の動向を見ると、取引頭数は明らかに増加の傾向（合計取引頭数：2017年度1,544頭、2018年度1,923頭、2019年度2,127頭）、平均取引価格は去勢子牛で漸減（2017年度837千円、2018年度800千円、2019年度791千円）、雌子牛では変動が小さかった（2017年度及び2018年度658千円、2019年度660千円）。なお、2019年10月に消費税が８％から10％に変更しており、それ以降の税額は増加分を含めて上乗せされている。体重について３年間の平均値は、去勢子牛、雌子牛ともに漸増の傾向が見られた（平均体重：2017年度301kg、2018年度302kg、2019年度306kg）。この結果から、取引価格だけを見れば前年度と大差がなくても体重が増加した分だけ1kg当たり単価は減少したこととなり、子牛出荷した生産者にとっては負担が大きくなっているはずであり、このことは注目しておく必要がある。kg当たり単価は実際に減少傾向を示した（2017年度平均単価；2,524円、2018年度平均単価；2452円、2019年度平均単価2,404円）（図５、取引価格のみ表示、体重及び1kg当たり単価は省略）。

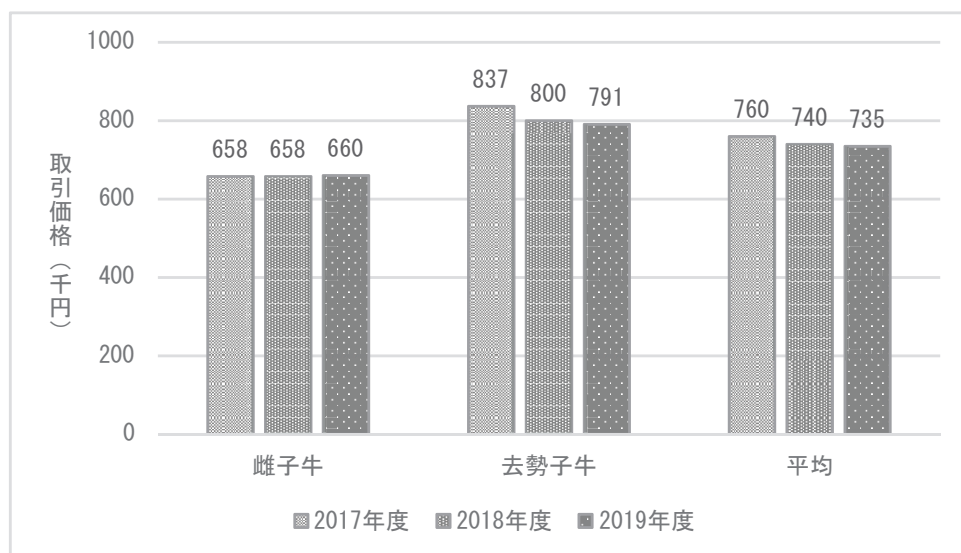


図5 家畜市場の平均取引価格の比較

（全農茨城県本部家畜市場）

取引価格がこの３年間は去勢子牛で漸減、雌子牛で変動が小さいことを明ら

かにした。2019年度についてより詳しく調べるために月別変動をみると、6月、10月及び12月にピークを示す変動を示した。注視したいのは12月のピーク後、1月から3月まで大きな低下を示したことである。この低下は2020年度になっても続き、2020年5月を底値としてその後若干の回復傾向を示した（2020年8月まで図示）。2019年12月から2020年5月までの取引価格は、雌子牛で683千円から510千円まで173千円（25%）の下落、去勢子牛で846千円から642千円まで204千円（24%）の下落、雌雄全体の平均で774千円から588千円まで186千円（24%）の下落であった。このような取引価格の大幅な低下は新型コロナウイルス感染症（COVID-19）感染とその防止のための自粛や規制の影響を受け、社会的な動向を敏感に反映してたものではないかと思われる（図6）。

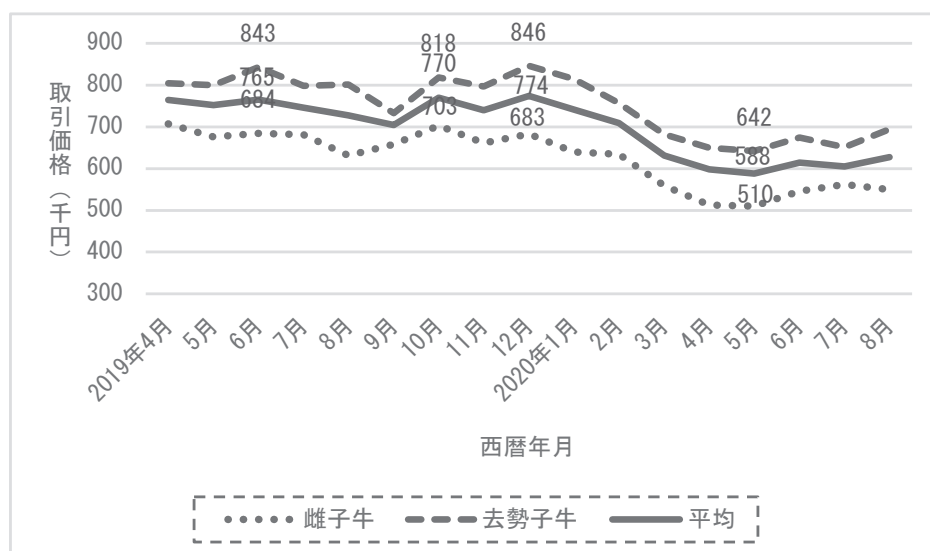


図6 家畜市場における取引価格の変動

（全農茨城県本部家畜市場、2019/4～2020/8）

② 農場が出荷した子牛の成績

農場が2019年度内に市場へ出荷を予定したのは2018年6月～2019年5月に誕生した子牛である。この期間に誕生した子牛の内2頭が急性鼓張症で死亡し、1頭は死産であった。その結果、出荷できたのは予定より3頭減の去勢子牛25頭、雌子牛19頭、合計44頭であった。2頭の死亡は今までに経験がなかったこ

とから、飼料メーカーとの間で防止対策を検討し、その再発防止につとめた。

出荷時の体重は去勢子牛306kg、雌子牛280kg、平均294kgであった。出荷日齢は去勢子牛299日、雌子牛297日、平均298日であった。日齢体重は去勢子牛1.025kg/日、雌子牛0.948kg/日、平均0.990kg/日であった。1kg当たり単価は去勢子牛2,441円/kg、雌子牛2,086円/kg、平均2,284円/kgであった。1頭当たりの販売総額は去勢子牛755千円、雌子牛583千円、平均681千円であった。2019年度における販売総額は去勢子牛18,873千円、雌子牛11,076千円、合計29,949千円であった（表3）。

以上の成績を2018年度に出荷した47頭（去勢子牛32頭、雌子牛15頭）の成績と比較すると、1頭当たりの取引価格は去勢子牛で上昇した一方で雌子牛では低下し、低下の幅が大きかった（小川、吉沢 農業研究第32号2019.12）。出荷頭数は3頭の減少であり、更に2018年度と比べては去勢子牛が7頭少なかったこともあり販売総額は前年度の32,985千円から2019年度は約3,000千円の減少となった。

表3 農場出荷子牛の成績

項 目	去勢子牛	雌子牛	合計	全平均
頭数 (頭)	25	19	44	—
体重 (kg)	306	280	—	294
日齢 (日)	299	297	—	298
日齢体重 (kg/日)	1.025	0.948	—	0.990
kg当たり単価 (円/kg)	2,441	2,086	—	2,284
販売額 (円/頭)	754,958	582,971	—	680,691
販売総額 (千円)	18,873	11,076	29,949	—

全平均は頭数を加味した平均値

③農場出荷牛と市場動向の比較

農場が出荷した子牛の出荷体重、取引価格及び1kg当たり単価を市場平均と雌雄別に比較した。出荷体重については、去勢子牛及び雌子牛それぞれ農場出荷牛の方が10kg及び11kg少なく、取引価格は去勢子牛、雌子牛は農場出荷牛の方がそれぞれ46,010円、77,300円少なかった。1kg当たり単価は農場出荷牛の方がそれぞれ42円及び183円低かった。2018年度は雌子牛で販売価格と1kg当

たり単価がわずかに農場出荷牛の方が高かった（小川、吉沢 農業研究第32号 2019.12）のに対して、2019年度は雌子牛で市場との差異が大きなマイナス値であったことから今後の動向を注視する必要がある（表4）。

表4 農場出荷牛と市場全体の比較（2019年度）

性 別	対 象	体 重 (kg)	取引価格 (円)	1 kg 単価 (円 /kg)
去勢子牛	農場出荷	307	754,948	2,453
	市場全体	317	800,914	2,495
	差	-10	-46,010	-42
雌子牛	農場出荷	280	582,971	2,086
	市場全体	291	660,271	2,269
	差	-11	-77,300	-183

市場：全農茨城県本部家畜市場

3) 自給飼料の生産と費用価及び飼料自給率

① 自給飼料の生産

農場における自給飼料生産は、採草地でのロールバールサイレージ生産・調製及び春から秋の放牧用牧草地での放牧であり、いずれも繁殖雌牛向けの粗飼料生産・利用である。ロールバールサイレージ生産は、合計810aの圃場にイタリアンライグラスを、オーチャードグラス主体の混播牧草を及びリードカナリーグラスをそれぞれ栽培して合計682個のロールバールを調製した。放牧は合計630aの放牧地にオーチャードグラス主体の混播草地に一つの牛群で2019年4月28日の開牧から10月8日の終牧まで放牧した。繁殖雌牛は分娩前後の別飼育期間（1か月程度）は舎飼いのために放牧した頭数に含めず、休牧日もありそれらを除いた延べ放牧日数は5,676頭・日であった。堆肥については、2019年度内の堆肥生産量は事情によりデータが得られなかった。なお、繁殖雌牛の飼養頭数と堆肥の生産量は2015年度53頭で252トン、2016年度56頭で289トン、2017年度54頭で235トン、2018年度51頭で196トンと年々頭数減少とともに堆肥生産量は減少傾向にあることから2019年度は大雑把であるが生産量は200トン程度ではないかと思われる（この項については図表を省略）。

② 自給飼料の生産と費用価

ロールベールの生産量を求める前提として1頭の重量を200kg、サイレージの乾物率を50%、乾物当たりのTDN含量を55%とした。乾物及びTDNの生産量はそれぞれ52.8トン及び29.0トンで全量を繁殖雌牛に給与した。放牧では、1頭・1日当たりの摂取量20kg、乾物率20%、乾物中のTDN含量65%を前提として乾物摂取量及びTDN摂取量を算出し、それぞれ22.3トン及び14.5トンであった。放牧地における摂取量は放牧地面積と放牧頭数のバランス、植生や季節、気温等多くの変動要因が考えられ正確な数値を得ることは難しい。1頭・1日当たりの摂取量を20kgとした計算であるが、これを15kgとした計算では乾物とTDNの摂取量75%となり、25kgとした計算では125%となる。

この様に前提によって幅を有することを留意した数値であるが、合計の生産量・摂取量の乾物量は75.1トン、TND量は43.5トンであり、kg当たり費用価は乾物で51.0円、TDNで88.0円の結果を得た（表5）。この結果は、前年度の試算値である乾物kg当たり50.6円より0.4円の上昇、TDN kg当たり86.3円より1.7円の上昇であった。

表5 放牧地・採草地の生産量と費用価（推定値）

区 分	項 目	支出額	生産量・ 摂取量	費用価	備 考
牧草生産 のための 支出額	材料費 (円)	1,213,200	-	-	種子代、肥料代、ラップ代、軽油等
	労働費 (円)	730,000	-	-	時間単価：1,000円、730時間
	修理費等 (円)	1,422,091	-	-	農機具の修理、保守管理等
	その他 (円)	462,358	-	-	農機具のリース料等
	合 計 (円)	3,827,649	-	-	
生産量 摂取量	乾物量 (トン)	-	75.1	-	採草地 52.8トン、放牧地 22.3トン
	TDN量 (トン)	-	43.5	-	採草地 29.0トン、放牧地 14.5トン
費用価	乾物 (円/kg)	-	-	51.0	支出金額 / 生産・摂取した乾物の推定量
	TDN (円/kg)	-	-	88.0	支出金額 / 生産・摂取したTDNの推定量

採草地はサイレージの生産量、放牧地は試算に基づく摂取量

③ 飼料自給率（試算の試み）

農場内での牧草サイレージ生産と放牧によって農場内で生産された粗飼料の生産量が全供給量（自家産飼料の生産量と購入飼料の購入量の合計）に対する割合をTDNベースで試算した。サイレージ及び放牧の数値は前項の表5により、それぞれ29.0トン及び14.5トン、合計43.5トンであった。購入飼料の購入量は、代用乳及び人工乳と配合飼料に示された保障TDN含量として表示されている最小量からTDN量を求めた。また購入粗飼料については、日本標準飼料成分表を参考にした。その結果、購入飼料の合計TDN量は69.6トンであった。子牛用、繁殖雌牛用を含めた、いわば農場全体での自給率は38.5%、繁殖雌牛分だけの自給率は67.5%、子牛用、繁殖雌牛用の粗飼料自給率は55.9%であった。イネWCSは農場外から購入した飼料ではあるが茨城県内で生産されたことから、県内産の飼料であることを考慮して求めたそれぞれの県内レベルの自給率は、40.4%、73.3%及び60.7%であった（表6）。

表6 飼料の自給率

項 目	区 分		自給飼料 (トン)	購入飼料 (トン)	飼料自給率	
					農場 (%)	地域 (%)
飼料 供給量 (TDN トン)	採草地	サイレージ	29.0			
	放牧地	放牧	14.5			
	自家産飼料	小計	43.5			
	県内産粗飼料			3.7		
	輸入粗飼料	子牛用		15.5		
		繁殖雌牛用		15.1		
	輸入濃厚飼料	子牛用		33.2		
		繁殖雌牛用		2.1		
	輸入飼料	小計		65.9		
	購入飼料	小計		69.6		
飼料 自給率 (%)	飼料	合計	113.1			
	子牛用飼料 + 繁殖雌牛用飼料				38.5	40.4
	繁殖雌牛用飼料				67.5	73.3
	粗飼料				55.9	60.7

4) 子牛生産費

農場で2019年度に支出した経費を積み上げて飼養した繁殖雌牛（51頭）の1頭当たりに要した経費及び家畜市場に上場した子牛（繁殖用の候補牛として場内保留した場合はそれを合わせた頭数、2019年度は保留牛なし）1頭当たりの

経費を試算した。労働費については、過去に5年間にわたって作業ごとに作業時間を農場職員が記述する調査を行い、その結果を基にして圃場の作業面積や生産量（ロールの個数）、飼養頭数を勘案して作業時間を推定した。1時間当たりの労働単価は1,000円とした。

経費については、家畜飼料購入費、家畜飼養費、家畜販売経費、修理費などについて、実際の支出額を積み重ねて求めた。3頭の淘汰牛販売収入については飼養に当たって経費を要していることから経費から差し引いた。支出の合計は約25,125千円、子牛1頭当たりでは約571千円、繁殖雌牛1頭当たりでは約493千円、同1頭1日当たりでは1,350円となった。前年度との比較では、支出の合計が約777千円多くなった。多くなった理由としては、台風などによって屋根の修理費や電気系統の補修経費が発生したこと、故障したホイルローダーの更新に伴う年度内負担分を加算したことが挙げられる。子牛1頭当たりの経

表7 子牛生産費と繁殖牛の経費

項 目	頭	金額 (円)	生産費 (円)	備 考
繁殖雌牛飼養頭数	51			
市場販売頭数	44			
保留頭数	0			
淘汰牛販売収入	3	662,976		
子牛用購入飼料費		6,035,071		代用乳, 牛用配合、乾草
繁殖雌牛用購入飼料費		2,352,708		繁殖牛用配合、乾草
イネ WCS		363,000		繁殖牛用
自給飼料費		3,827,649		繁殖牛用
繁殖牛の減価償却費		1,506,700		対象：導入2、自家産16
家畜飼養支出		4,611,026		診療費、敷料代等
家畜販売経費		2,679,144		運賃、手数料等
労働費		2,442,782		自給飼料生産分を除く
台風等による修繕		448,584		屋根修理、電気系統の補修、他
その他		1,521,126		光熱水料費、更新機械の年度負担分
支出の合計		25,124,814		淘汰牛収入分を差し引いた
子牛1頭当り生産費			571,019	出荷子牛 44頭、保留0頭
繁殖雌牛1頭当り経費			492,643	平均飼養頭数 50.7頭
同 1頭1日当り経費			1,350	

自給飼料費には労働費を含む

労働費は自給飼料生産分を除いた数値

費が74千円多くなったが、これは支出増の他に販売頭数と保留頭数の合計が2018年度の49頭から44頭に減少したことが影響した。繁殖雌牛1頭当たりでは11千円の増加であり、同1頭1日当たりの経費は、2018年度の1,318円に対して1,350円と32円の増加に留まったのは分母である繁殖雌牛の飼養頭数に大差がなかったことによる（表7）。

5）外部機関から提供を受けたデータの検討

(1) 広域牛群検定について

茨城県肉用牛改良増殖対策実施要領(平成30年6月1日付畜第335号制定)によると、「茨城県肉用牛の品質向上を図るために、関係団体と連携し、高能力の種雄牛の作出と繁殖雌牛群の整備について、以下の取組を実施する」、として以下の5項目が記述されている。

- (1) 肉用牛改良対策
- (2) 直接検定
- (3) 現場後代検定
- (4) 種雄牛の選抜と利用
- (5) 繁殖雌牛群の整備推進

農場は上記の5項目のうち、(3)現場後代検定に長期間にわたって参加することにより地域の肉用牛生産の向上に微力ながら協力をしている。茨城県畜産研究所から提供を受けた資料（事業概要 畜産センター肉用牛研究所（改良研究室））によると、後代検定事業そのものは昭和27年度（1952年度）から県単事業としてスタートし、過去造成された主な種雄牛として「谷福6号」、「明光4号」、「北国関7号」、「茂光洋号」があり、この内「北国関7号」の精液は県内農場において現状最も使用されている精液の一つであり、次いで「茂光洋号」の精液も最近使用量が増えている。

後代検定事業に基づいて、農場は指定されて無償で提供された候補牛の精液を農場が飼養している繁殖雌牛に人工授精師の資格を有する農場職員が人工授精し、受胎して生産した子牛について後代検定に供するかの審議結果の連絡を受ける。後代検定に供する子牛は通常より1～2カ月前（8～9か月齢）の開

場日に合わせて茨城県畜産センター肉用牛研究所等へ直接に搬入する。買い上げ額は、その日の家畜市場における去勢子牛、雌子牛それぞれの取引価格の平均としている。後代検定に供しないと決定された子牛は他の一般の子牛と同様に家畜市場に上場する。この場合は父牛の評価が未確定なので販売価格が低いことが予想されることから、予算の範囲内で一定の助成金が支払われる。

農場が本事業に参加を始めたのは2012年であり（日本農業研究所の内部資料による）、その後は参加を継続している。当農場が飼養した子牛が肥育されたと畜後にどのような枝肉成績であったかの報告を受ける仕組みにはなっていないようで、今までに報告を受けていなかった。今回、搬入先であった茨城県畜産研究所に問い合わせ、一部について資料を提供して頂いた。

農場から買上げられた子牛の内4頭について枝肉成績が提供されたので結果を表9に示した（但し、項目は一部のみを抜粋した）。検定種雄牛の内、百合宏号と北勝関号は茨城県常総市のS牧場が育成し、北平関号は常陸太田市のK牧場が育成したとなっている。

この4頭の内、「百合宏号」を父とした「つくば28の17号」の母牛は受精卵移植により2009年に農場で生産された「きたゆり号」で母牛の父は「百合茂号」、その6産次の子牛で、枝肉成績は枝肉重量474kg、脂肪交雑（BMS No）6、格付はA-4であった。

「北平関号」を父とした1段目、「筑波28の29号」の母牛は受精卵移植により2007年に農場で生産された「ともふく号」で母牛の父は「福栄号」、その8産次の雌子牛で、枝肉成績は枝肉重量が536kg、BMS No 4、格付はA-3であった。同2段目、「筑波29の1号」の母牛は受精卵移植により2010年に農場で生産された「はるふく号」で母牛の父は「福栄号」、その6産次の雄子牛、枝肉成績は枝肉重量649kg、BMS No 10、格付がA-5であった。

「北勝関号」を父とした「筑波29の20号」の母牛は「美津照重号」を父として2014年に農場で生産された「つくば26の7号」で、その2産次分娩の雄子牛で、枝肉重量352.5kg、BMS No 4で格付A-4であった。このように個々の供試牛の枝肉成績がどのようであったかは興味深いところである。

表 8 直近日本農研産子牛の系統情報と枝肉成績

検定 種雄牛名	性別	母の父	母の母の父	枝肉重量 kg	ロース芯面積 cm ²	脂肪交雑 BMSNo	格付
百合宏	雌	百合茂	福桜（宮崎）	474	60	6	A-4
北平関	去勢	福栄	北国 7 の 8	536	58	4	A-3
	去勢	福栄	賢深	649	87	10	A-5
北勝関	去勢	美津照重	平茂勝	352.5	50	6	A-4

茨城県畜産研究所より

(2) 繁殖雌牛の育種価評価と出荷子牛の期待育種価

① 繁殖雌牛の育種価評価と序列

既刊の農業研究第27号では、枝肉形質の中で枝肉重量、ロース芯面積、脂肪交雑の3形質に絞って育種価のA、B、Cランクを中心に茨城県内の繁殖牛の評価結果を報告した。A評価は全体の上位25%、B評価は全体の上位50%以上25%未満、C評価は全体の上位50%未満であることを示し、調査頭数は2008年の1,791頭から2014年3月の2,919頭まで調査の回を重ねるごとに頭数は増加し、この間1千頭以上の増加となったと報告している。

今回提供を受けた育種価評価（茨城県畜産研究所より2020年4月現在）のデータ数が2,418頭であり、2014年3月と比較するとデータ数は約500頭減少した。茨城県の『畜産の動向』によると肉用牛の子取り用めす頭数は2016年が3,410頭、2020年が4,240頭で増加しているが今回のデータ数の減少がどのような理由によるのかは不明である。農林水産省の肉用牛をめぐる情勢（参考2）によると、「肉用牛枝肉情報全国データベース」同意率の推移（黒毛和種）については2013年度から2017年度は62%程度で推移しており、全国的にみれば同意率には大きな差異はないが、頭数は2013年度303,962頭から2017年度255,623頭となり48,339頭の減少となっており、対象の頭数減は全国的な動きなのかも知れない。

農場の繁殖雌牛に関する調査の結果として、A評価に注目してその割合とその時点ですでに淘汰した繁殖雌牛の成績を削除して結果を比較した。その結果、全体に淘汰牛の結果を削除することによって割合が上昇したのは枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、及び脂肪交雑であり、反対に淘汰牛の結果を削除することによって低下したのは皮下脂肪と歩留基準値であった。Aの割合が最も多かったのは脂肪交雑で最も低かったのは枝肉重量であった（図7）。

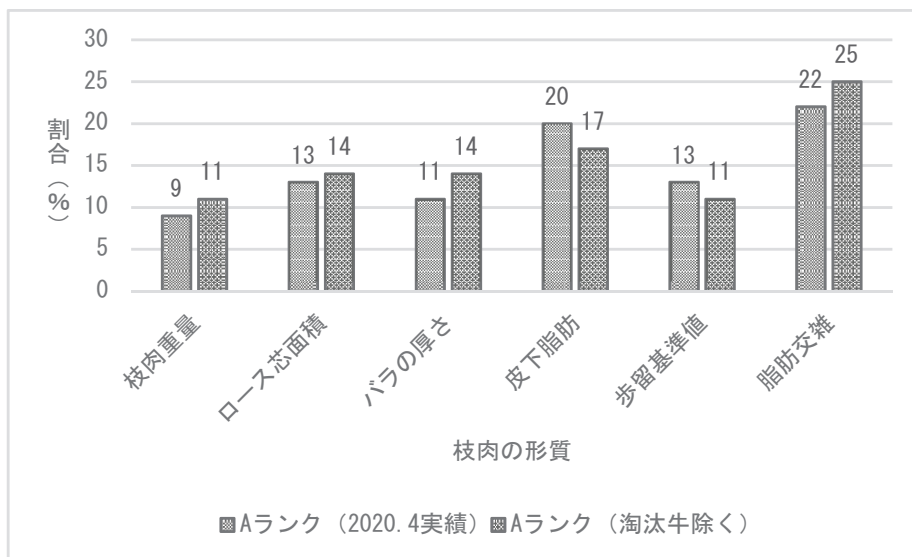


図7 繁殖雌牛の形質ごとの序列順位

② 繁殖雌牛の育種価と肥育牛の格付

繁殖雌牛の育種価評価は前項で示したように農場が所在している茨城県内の育種価が算定されている繁殖用雌牛全体の中で位置づけられている。(公社)茨城県畜産協会から提供して頂いたデータ(令和元年12月現在、件数は2,418頭)を基にして、農場の繁殖雌牛の育種価を取りまとめた。

調査対象となった農場飼養の繁殖雌牛は46頭であった。評価の基になる生産牛が肥育後にと畜され、得られた枝肉成績数は155頭分で雌雄別にみると去勢牛が80頭分、雌牛が75頭分であった。

46頭の繁殖雌牛の評価対象形質の効果を平均値で見ると枝肉重量は+30.3kg、ロース芯面積は+6.8cm²、BMSは+1.5であった。茨城県内の繁殖雌牛の序列からその平均をみると枝肉重量が1,578番目、ロース芯面積が1,378番目、BMSが1,226番目で、BMSの序列平均値が最も上位に位置づけられていた(図表は省略)。提供された繁殖雌牛46頭が分娩した子牛220頭の内、と畜後に枝肉成績データが得られた155頭について調査した結果、A5率は全体が61頭(39.4%)、この内去勢牛が35頭(43.8%)、雌牛が26頭(34.7%)であった。茨城県内においてブランド牛となっている‘常陸牛’の基準は歩留り等級がAあるいはB、肉質等級が4以上であることから、A5、A4、B5及びB4を合計した割合を見

ると全体では137頭（88.4%）、去勢牛は74頭（92.5%）、雌牛は63頭（84.0%）であった（表9）。

表9 評価の対象となった枝肉格付けの頭数分布

枝肉格付	全体		去勢牛		雌牛	
	頭	割合（%）	頭	割合（%）	頭	割合（%）
A－5	61	39.4	35	43.8	26	34.7
A－4	67	43.2	35	43.8	32	42.7
A－3	16	10.3	6	7.5	10	13.3
A－2	1	0.6	0	0.0	1	1.3
B－5	2	1.3	2	2.5	0	0.0
B－4	7	4.5	2	2.5	5	6.7
B－3	1	0.6	0	0.0	1	1.3
常陸牛	137	88.4	74	92.5	63	84.0
合計	155	—	80	—	75	—

③ 生産子牛の期待育種価

農場で生産した子牛の期待育種価については、すでに農業研究27号に紹介した（小川 2014. 12）。紹介したのはその時点での期待育種価であり、その後の経過を検討する前に繰り返しになるが期待育種価について要約する。

家畜市場に上場予定の子牛の情報を市場開催ごとに発行する名簿（子牛せり市場出場名簿）に期待育種価6形質の内、脂肪交雑についてAランク（上位25%以上）およびBランク（上位50%以上、25%未満）の場合に表示される。枝肉重量、ロース芯面積については、脂肪交雑がA及びBの場合にのみA及びBランクが表示されている。従って、脂肪交雑の表示がなければ（Cランク（県平均以下））の場合は仮に枝肉重量やロース芯面積がAあるいはBであっても表示されない仕組みである。他県の市場によっては、これ以外の形質についても表示されているが、農場が上場している家畜市場では3形質だけが記述の対象となっている。

期待育種価は、父親（人工授精に使用した種雄牛）の育種価が明かな場合と母牛（繁殖雌牛）の育種価が明かな場合に計算される。例えば、広域後代検定に協力して県の候補牛が父牛で試験に供されない場合に上場される子牛では父牛の育種価が不明確なので、仮に母牛の育種価が分かっても該当する子牛の期

待育種価は表示されないことになる。

2019年度に農場から上場された子牛の内、脂肪交雑がAランクなのは36%、Bランクなのは23%、枝肉重量、ロース芯面積がAランクなのは5%と26%、Bランクなのは8%と21%で、全体として脂肪交雑重視の育種価改善傾向が伺えた一方で、枝肉重量の育種価改善が遅れている傾向が伺えた。

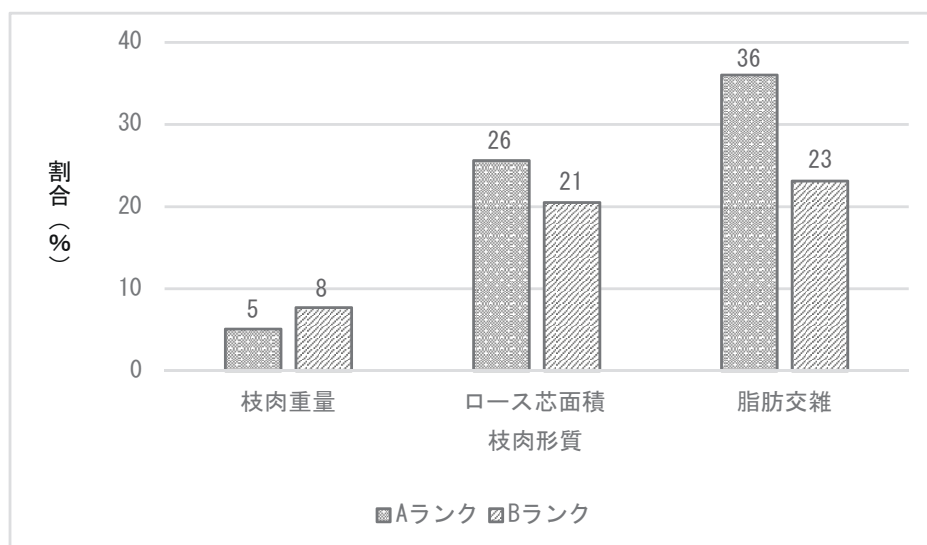


図8 子牛の期待育種価（子牛出荷名簿より）

(3) ベンチマーキングシステムによる肉用子牛生産の評価

既報（農業研究第30号 2017. 12）において『次年度に向けて（肉用繁殖牛の新しい成績評価法）』と題して、肉用牛の飼養成績を評価するベンチマーキングシステムとして（国立研究開発法人）農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）の中で「食農ビジネス推進センターを新設し、その中の一つのCattleINFOという取り組みを行う」こととなり、当農場においてその取り組みに協力し、年次ごとに農場の成績を所定の様式に沿って作成後に提出し、農場の肉用牛生産に関する評価を受けてきた経緯を紹介した。

このような本評価法の取組における生産者の協力については2019年次で終了することになったとの報告を受けたので、これを機会に先方の了解を得て農場におけるこれまでの3年間の評価結果を本稿に示すことにした。

評価は生産した子牛の性別で括り、雄（去勢）と雌に分かれる。判定は凡例によると、A～Fの6段階の判定で、Aは上位10%、Bは上位10%～25%、Cは上位25%～50%、Dは上位50%～75%、Eは上位75%～90%、Fは上位90%以下となっている。AからFの判定はデータの提供を受けた経営体間の相対的な評価である。例えば子牛の販売価格の変動幅は年次によって大きい評価は該当する年次（1月から12月）に記載されたデータに基づいて判定される。経営体に対してその経営の優良な点と改善が必要な点が示されている。

当農場において優良な点は、雄（去勢）牛及び雌牛で共に子牛事故率と子牛生産率、改善が必要な点は、雄（去勢）牛で日齢体重と日齢価格が、雌牛で生体単価と日齢価格であった。生体単価は今までの表示では体重1kg当たり単価に該当する。

2017年から2019年の3年間についてA～Fの評価がどのようになっているかを性別に一覧表で示した（表9）。子牛生産率と平均分娩間隔はA～Bであり3カ年で雌雄に共通して優れた点となっていた。一方で、日齢体重や日齢価格は3カ年で雌雄に共通してD～Fであり、改善が必要な点となっていた。販売価格については、去勢子牛はC→D→F、雌子牛はD→D→Eとなり、年ごとに評価が下がっており、この3年間で低下傾向がより鮮明になったように思われる。

農場では、繁殖雌牛を放牧は勿論、舎飼いにおいても原則として群として飼養していること、分娩後の早い段階で（3週間程度）母牛と子牛を分離し、子牛は代用乳を給与する（超）短期離乳方式で飼養している。これらの方式は母牛の繁殖成績向上を優先した方式である反面で子牛のストレスが大きい方式と思われる。今回の評価の中で、繁殖成績に関係した子牛生産率（/年）や平均分娩間隔が高い評価である一方で、生体単価（/kg）や販売日齢（/子牛）、日齢体重（/日）が課題となる項目となっていることはまさにこのことを示しているようである。もしも調査対象がもっと多ければ、同一方式の中ではどのような評価だったのかを示して頂きたいところであったが、データ数（調査牧場数）が少ない現状では難しかったのだろうと思われる。

表10 ベンチマーキングシステムによる評価結果

性 別	去勢子牛			雌子牛		
年 次	2017	2018	2019	2017	2018	2019
販売価格 (/ 子牛)	C	D	F	D	D	E
販売価格 (/ 成雌 / 年)	B	B	D	B	B	D
子牛出荷率 (/ 成雌 / 年)	B	A	C	B	A	C
販売時生体重 (/ 子牛)			C			C
生体単価 (/kg)	B	D	F	C	D	F
販売時日齢 (/ 子牛)			F			E
日齢価格 (/ 日)	D	D	F	D	D	E
日齢体重 (/ 日)	E	F	F	D	D	D
子牛事故率	A	D	A	A	A	A
子牛生産率 (/ 年)	A	A	B	B	A	B
平均分娩間隔	B	A	B	B	A	B
死産率	C	E	C	C	E	C

判定の凡例：A ～上位10%、B上位10%～25%、C上位25%～50%、D上位50%～75%、
E上位75%～90%、F上位90%～

調査牧場数：2017年は記述なし、2018年は6戸、2019年は11戸

3 おわりに

本農場は、肉用牛飼養に軸足を置いて自給飼料生産による資源循環と生産物である子牛を提供することで地域への貢献を図ってきた。

飼料生産、放牧、堆肥調製、肉用牛については繁殖雌牛の群飼養、子牛は哺乳期間の短縮等で、1年1産をほぼクリアしてきた。

長所としては繁殖成績が良好であり、成雌牛当たりの子牛生産率が高いこと、評価は別にして多産次牛が多い事、自家産牛が多いこと等であり、一方では子牛のストレス軽減に向けた一層の改善が求められる。繁殖雌牛の育種価や子牛の期待育種価をみる限り牛群の育種改良が脂肪交雑重視で進められ枝肉重量については更なる改良が課題である。

農場では、生まれた子牛の性別が2016年度雄33頭、雌22頭、2017年度雄30頭、雌20頭、2018年度雄30頭、雌17頭、そして2019年度雄27頭、雌25頭で雄子牛の比率が4年間にわたって高く販売総額を押し上げる効果が見られたが2020年度は現時点での雌雄割合は概ね同程度となっている。今回の4年連続で雄子牛が

多かったのは全くの偶然によるものであったが、これを操作できる性判別あるいは性選別の技術は牛の世界ではすでに実用化が進んでいる。今後は受精卵移植などのより新しい技術を取り入れた取り組みが必要になってくると思われる（大呂興平 2019）。

4 謝辞

農場で飼養している繁殖雌牛の育種価についてデータを提供して頂いた茨城県肉用牛研究所 木村和輝様、（公社）茨城県畜産協会経営支援課 甲斐良輝様、ベンチマーキングシステムによる評価結果を提供した頂いた担当課題のプロジェクトプランナー山根逸郎様（現農研機構動物衛生研究部門 疫学情報専門役）の各位に謝意を表します。

5 文献

- 農林水産省 畜産統計 2020. 2. 1
農林水産省 飼料をめぐる情勢 2020. 8
農林水産省 家畜改良増殖目標 2020. 3
小川増弘、吉沢哲 自給飼料を利用した和牛繁殖の実証的調査研究（7） 農業研究第32号 297-321 2019. 12
小川増弘、吉沢哲 自給飼料を利用した和牛繁殖の実証的調査研究（4） 農業研究第29号 271-304 2016. 12
小川増弘、吉沢哲 自給飼料を利用した和牛繁殖の実証的調査研究（6） 農業研究第31号 257-296 2018. 12
茨城県 平成31年畜産の動向 2019
茨城県 令和2年年畜産の動向 2020
独立行政法人 農業技術研究機構 日本標準飼料成分表 2001
小川増弘 実験農場における肉用繁殖牛の育種価改善の取り組み 農業研究第27号 397-426 2014. 12
CattleINFO解析報告 農研機構 CattleINFO事務局（2017、2018、2019）
小川増弘、吉沢哲 自給飼料を利用した和牛繁殖の実証的調査研究（5） 農業研究第30号 255-279 2017. 12
（公社）茨城県畜産協会 繁殖牛育種価評価（令磐元年12月）2019. 12
農林水産省 肉用牛の改良増殖をめぐる情報（参考2） 2019. 8
大呂興平 日本の和牛受精卵移植の進展とその「仕組み」づくり ～全農ET研究所の模索から～ 畜産の情報 2019年10月号 53-71 2019. 10