日本農業研究所研究報告『農業研究』第31号（2018年）p. 257～296

自給飼料を利用した和牛繁殖の実証的調査研究（６）

小　川　増　弘　・　吉　沢　　哲

目　　次

１　はじめに
２　主な結果
　1）繁殖牛の繁殖成績
　　(1) 繁殖牛の構成
　　(2) 繁殖成績
　2）子牛の出荷
　　(1) 出荷実績
　　(2) 市場データとの比較
　　(3) 取引価格の上位及び下位のランキング
　3）飼料生産、放牧及び堆肥調製
　　(1) 牧草生産とロールベール調製
　　(2) サイレージの成分と発酵品質
　　(3) 放牧
　　(4) 牛ふん堆肥の生産量と使用量
　4）飼料の自給率
　5）自給飼料の費用価と子牛の生産費
　　(1) 自給飼料の費用価
　　(2) 子牛の生産費
　6）新しい取り組みへの参加
　　(1) ベンチマーキング方式による飼養技術の評価
３　結果の要約と今後の取組み
４　文献
５　資料　全農茨城県本部家畜市場における黒毛和種子牛の取引状況

１　はじめに

肉用牛に関する統計資料によれば（農林水産省　畜産統計　2018年２月１日

現在)、飼養戸数は４万８、300戸で前年に比べて1,800戸（3.6%）減少、飼養頭数は251万4,000頭で、１万5,000頭（0.6%）増加、１戸当たり飼養頭数は52.0頭で2.1頭の増加となった。同様に2017年２月１日現在の畜産統計では、肉用牛の飼養戸数は、５万100戸で、前年と比べて1,800戸（3.5%）減少、飼養頭数は249万9,000頭で、前年に比べて２万頭（0.8%）の増加、１戸当たりの飼養頭数は49.9頭で、2.1頭の増加であった。このように２年間を通してみた場合には､2016年２月から２年間はほぼ同様の傾向が続いていると言えよう。

農林水産省の‘飼料をめぐる情勢（2018年８月)’によれば、肉用牛飼養に関連した自給飼料生産については以下の通りである。2017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45.8ａ／頭、都府県で15.5ａ／頭、全国で25.8ａ／頭であった。大家畜経営における自給飼料割合の推移（TDNベース）の繁殖経営をみると、2016年は47.1%で前年より１ポイント増加した。稲発酵粗飼料（イネWCS）の作付面積は４万2,893haとなり、前年より約1,500ha増加した。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2016年度は60.6%で前年度より1.9%減少した。自給飼料生産コストは都府県のサイレージをみると、88円／ TDN kgで前年度の78円／ TDN kgと比較して10円上昇した。

このような統計資料に示された肉牛の飼養や自給飼料生産の動きの中で、当研究所の実験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2017年度に得られた成績を取りまとめた。なお、実験農場スタッフの氏名と職名は以下の通りであり、前年度と同様である。

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　主な結果

1）繁殖牛の繁殖成績

(1) 繁殖牛の構成

当農場では繁殖雌牛（以下、繁殖牛）の区分については14か月齢を一つの目安として、14か月齢未満は繁殖用もと牛とし、繁殖牛としてはカウントしてい

ない。14か月齢以降は繁殖牛に繰り入れてカウントすることにしている。その頃に最初の人工授精を実施することが多い。これらのカウントされた繁殖牛は最初の分娩までは未経産牛であり、分娩した後は経産牛となる。

2015年度から３年間の繁殖牛の飼養頭数については各年度の期首と期末並びに各年度内の月毎の飼養頭数（月初と月末の平均値）から求めた年度の平均を比較した。2017年度は期首54頭、期末52頭、平均53.9頭で前年度及び前々年度より平均値は若干減少した。2015年度から2017年度の３年間の平均は期首55.3頭、期末54.7頭、平均54.9頭であった（表１）。

表１　繁殖牛の飼養頭数

単位：頭

年　度	期首	期末	平均
2015	54	58	55.0
2016	58	54	55.8
2017	54	52	53.9
平　均	55.3	54.7	54.9

繁殖牛：14か月齢以後の未経産牛及び経産牛の合計
右端欄の平均：月初と月末の平均値から計算した

これらの頭数の推移を上記の基準に照らして経産牛と未経産牛に分けてみると、経産牛については、期首は３年間52頭であった。淘汰は年度ごとに２～６頭の範囲で実施されたが、その理由は専ら高齢牛を更新するためであった。唯一の例外は2017年度内に分娩時のトラブル（子宮脱）が発生して１頭の死亡事故があったことである。未経産牛については年度によって２～６頭の範囲で変動があった。既述の通り繁殖用向けのもと牛は14か月齢に達すると未経産牛として繁殖牛にカウントされ、未経産牛はほぼ順調に分娩して経産牛となった。３年間を通してみると、経産牛の淘汰は年度平均3.3頭であった。後継牛は外部からの導入はなくて全て自家産牛であった。もと牛から未経産牛への繰り入れは平均すると１年当たり3.3頭、未経産牛が分娩して経産牛となった頭数は3.3頭であった。その結果として、経産牛の期首及び期末の飼養頭数の平均はそれぞれ52頭、51.3頭であった（表２）。

表２　経産牛と未経産牛の飼養頭数

単位：頭

年　度	経産牛			未経産牛			
	期首	期末	淘汰等	期首	期末	繰入	初産分娩
2015	52	52	2	2	6	6	2
2016	52	52	6	6	2	2	6
2017	52	50	4	2	2	2	2
平　均	52	51.3	4	3.3	3.3	3.3	3.3

(2) 繁殖成績

繁殖牛の繁殖成績については、①分娩頭数と分娩率、②受胎に要した受精回数（逆数は受胎率)、③未経産牛では初産までの期間、及び④経産牛では分娩間隔、⑤生時体重、⑥産次数、等が調査の対象である。

①　分娩頭数と分娩率

子牛の生産数を確保するためには、飼養している繁殖牛がより多くその年ごとに確実に分娩することが重要である。１頭の繁殖牛が年度内に２回分娩する場合は１頭でも２回とカウントされる。例えば、４月に分娩してさらに翌年の３月までに分娩する例があり、この場合の分娩回数は２回となる。一方、前年度の３月以前に分娩して当該年度内は分娩せずに翌年度の４月以降に分娩することも年に２～３頭で見られる。この場合の分娩回数は０回となる。このようなケースでは当該年度だけをみると分娩回数が０回のために無駄に飼養していると判断されるかも知れないが翌年度には２回分娩することもあり確実な分娩とは言っても複数年度で判断すべきである。もっとも、次の分娩までの期間が長期間となった場合は「問題あり」としてとらえるべきであり、そうならないようにすることが重要である。

分娩率については、期首の繁殖牛頭数を母数として求めた。経産牛については、ごく一部ではあるが、年度の途中で淘汰する場合がある。受胎が鑑定済の妊娠牛を淘汰する場合、ⅰ）分娩前の妊娠した状態で出荷する、ⅱ）分娩してから早い時期に出荷する、ⅲ）その後、さらに一定期間の飼い直しを経てから出荷する、等の選択肢が考えられる。当農場では、最近の傾向としては出荷する子牛の頭数確保と飼料代等の経費節減をねらいとして、出来れば分娩を待って分娩後の早い段階で出荷（淘汰）するようにしている。長期間に亘って受胎

が確認されてない場合はどこかの時点で不受胎であっても淘汰を判断することになる。これら色々のケースを想定した場合に、期首の飼養頭数を分母にすることによって、繁殖成績として分娩の割合をより的確に反映させることができると思われる。未経産牛の場合は期首の時点で未経産牛とカウントされた場合には14か月齢以上であることから、すでに人工授精が始まっており順調ならばその年度内には分娩が可能な月齢となっている。これらのことを考慮して、期首の繁殖牛頭数を母数としたところである。

分娩率は３か年平均では95.7%、2017年度は、期首54頭に対して分娩頭数は52頭で分娩率は96.3%であった。死産等の事故２頭で事故率は3.8%、事故牛を非生産牛とした割合は92.6%であった。2015年度からの３年間は死産等を考慮した割合でも90%以上を超えており、３年間を見る限り年度ごとの差異は小さく各年度ともに概ね良好な成績が得られた（表３）。

表３　分娩頭数と分娩率

年　度	期首 (A)	分娩 (B)	死産等 (C)	分娩率　% B/A	分娩率　% (B－C) /A
2015	54	50	1	92.6	90.7
2016	58	57	2	98.3	94.8
2017	54	52	2	96.3	92.6
平　均	55.3	53.0	1.7	95.7	92.7

分娩頭数は延べ頭数（年度内２回分娩を含む）

②　授精回数と受胎率

分娩した繁殖牛について、受胎に要した人工授精の回数と受胎率を表４に示した。2017年度については、受精回数1.61回、受胎率62.2%であった。３カ年平均の受精回数1.56回、受胎率64.5%であり、2016年度の受胎率はその前後２年と比べて若干高い傾向を示したが３か年の各年度ともに受胎率は60%以上であり安定した成績が得られたと言えよう。

次に受精回数ごとに受胎した割合を図１に示した。2017年度については１回目での受胎が65.4%、２回目までででは約85%であった。４回以上を要した割合が9.6%とやや高く、この結果が当該年度における受胎率を若干低くした。

表４　受精回数と受胎率

年　度	授精回数（回）	受胎率（％）
2015	1.60	62.5
2016	1.46	68.7
2017	1.61	62.2
平　均	1.56	64.5

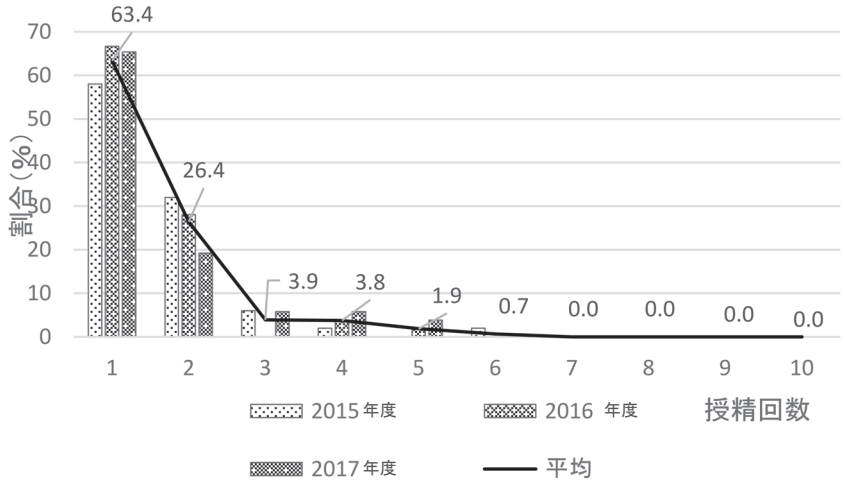

図１　受胎に要した受精回数別の頭数割合（実線及び数値は３カ年の平均）

③　分娩間隔及び初産までの期間

前報（小川、吉沢『農業研究』30号2017年）においては、経産牛では受胎までに要した受精回数の多少よりも分娩間隔の長さがより重要であり、未経産牛でも初産までの期間（日齢）が重要であることを報告した。それを受けて、2015年度から３年間の分娩間隔及び初産日齢の年度ごとの平均値を表５に示した。経産牛の分娩間隔については１年１産を目標として分娩間隔365日以内、未経産牛の初産までの目標を２歳齢の730日以内を当面の目標数値としている。

2017年度の分娩間隔は分娩した経産牛50頭の平均が369日、未経産牛２頭の初産日齢は696日であった。このことから分娩間隔は目標をほぼ達成し、初産日齢は該当する未経産牛の頭数２頭と少ないながら696日であり目標（２年；730日）を大きく上回る結果となった。３年を平均した経産牛49.7頭（合計すると延べ149頭）の平均の分娩間隔は369日、初産日齢は３年の平均は分娩頭数3.3頭（合計10頭）で717日であった。経産牛の分娩間隔は目標に近く、未経産

牛の初産日齢については該当する頭数が少ないために即断は避けるべきであるが、2015年度以降は年々に改善されている（表５）。

分娩間隔について内容をより明確にするために、分娩間隔の期間別分布を図２に示した。360日までに2017年度は60％であり、３年平均54％より６ポイント多かった。一方、401日以上は３年平均の12％に対して、2017年度は14％でやや増加していた（図２）。この図２から得られた情報としては、前項の図１に重なるところである。すなわち、全体としては概ね１年１産をクリアしている一方で、一部の繁殖牛に分娩間隔が長期となったことから、日常の観察を含めた技術的課題に取り組むことが望まれるところである。これらの結果について付け加えるならば、当農場の勤務時間を含めた勤務体制にも留意する必要がある。

表５　経産牛の分娩間隔と未経産牛の初産日齢

（頭）

年　度	経産牛		未経産牛	
	分娩頭数	分娩間隔	分娩頭数	初産日齢
2015	48	376	2	753
2016	51	362	6	701
2017	50	369	2	696
平　均	49.7	369	3.3	717

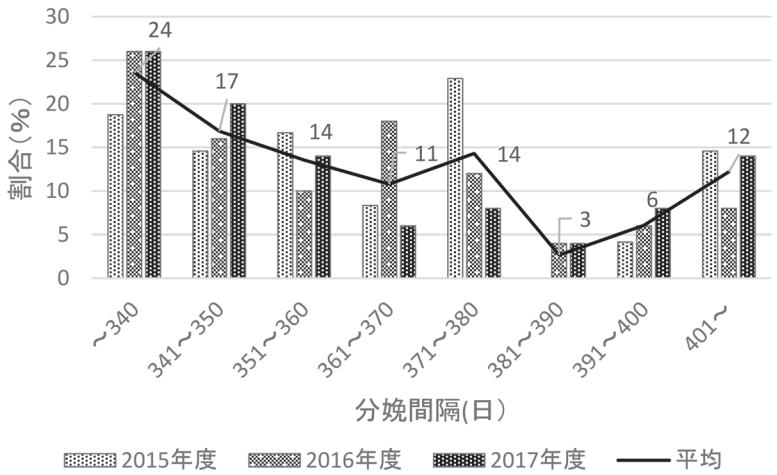

図２　期間別の分娩間隔の割合（実線及び数値は３カ年の平均値）

④　雌雄別の子牛生産頭数

生産された子牛が雄であるか雌であるかは農場の収入に大きく影響するために大きな関心事である。しかし、その比率自体は繁殖成績には該当しない。最近は､90%の確率で希望する雄子牛あるいは雌子牛を生産できる性選別精液や、90%の確率で希望する雄子牛あるいは雌子牛を生産できる性判別受精卵が販売されている。これらの技術を利用した場合には生産された子牛の何%が希望に沿ったものかは貴重なデータである。当農場では今のところそれらを利用していないし、その他に子牛の雌雄に関連する試行を行っているわけではない。そのことから生産された子牛の雌雄比率は偶然によるものと考えているが、年度ごとに集計すると結構一方の性に偏っていることがある。

2015年度からの３年間を比較してみると、2015年度は雌子牛の方が7頭多く、2016年度及び2017年度は雄子牛の方がそれぞれ11頭及び10頭多かった。その結果、３か年を合計すると雄子牛が84頭（54%）、雌子牛が70頭（45%）で雄子牛の方が多かった。特に、2016年度と2017年度はともに雄子牛60%、雌子牛40%であり､雄子牛の方が20ポイント（割合にすると50%）も多かった（表６）。

表６　生産子牛の雌雄別頭数

年　度	期首（頭）	生産頭数 (頭)			割合（%）	
		雄子牛	雌子牛	合　計	分娩	雄子牛
2015	54	21	28	49	90.7	42.9
2016	58	33	22	55	94.8	60.0
2017	54	30	20	50	92.6	60.0
平　均	55.3	28	23.3	51.3	92.7	54.5

生産頭数は死産を除いた頭数

⑤　生時体重

当農場で娩出直後に測定した子牛の生時体重はその後の生育にも影響し、約10か月齢の時点で測定した体重との間には正の高い相関があることはすでに報告したところである（小川、他『農業研究』21号　2008)。また、家畜市場に上場した時に測定される体重と取引価格の間にも高い相関があることから見てもその重要性が分かる（小川、吉沢『農業研究』27号　2014)。

2015年度から３年間の年度ごとの生時体重について、平均値とSD（標準偏差）を表７に示した。2017年度は雄子牛31.0±2.93kg、雌子牛31.2±5.58kgであった。３カ年を通してみると雄子牛31.7±3.58kg、雌子牛30.3±4.32kgであった。３か年の生時体重が25kg未満の低体重子牛は雄子牛２頭、雌子牛６頭であり、雌子牛の方が多く、2017年度については雌子牛でのみ３頭に25kg未満が見られた。

表７　子牛の雌雄別の生時体重比較

（kg、kg、頭）

年度	雄子牛			雌子牛		
	平均	SD	低体重	平均	SD	低体重
2015	32.4	4.02	1	29.9	3.68	1
2016	31.8	3.73	1	29.9	3.52	2
2017	31.0	2.93	0	31.2	5.58	3
平均／合計	31.7	3.58	2	30.3	4.32	6

対象の子牛は死産・娩出後の死亡を除く　　低体重は25kg未満
最下段：平均及び標準偏差は３年間の平均値及びSD（標準偏差）
　　低体重は合計頭数

ところで、産時（娩出時の子牛）体重に影響を与える要因はいろいろ考えられる。その内の一つに母牛の産次数があり、農場内で得られるデータとして蓄積のある母牛の産次数についてその影響を2015年度から３カ年間について調べた。なお、産次数そのものについては次項で検討する。

生時体重を母牛の産次数との関係で検討した結果、雄子牛、雌子牛ともに相関係数はプラスとなり、産次数が多いほど生時の体重が増加する傾向を認めた（雄子牛：測定数＝85頭、相関係数＝+0.285）、雌子牛：測定数＝69頭、相関係数＝0.354（ともに1%水準で有意差あり）。結果については、産次によってはデータが少ないケースもあることに留意する必要がある（図３、図４）。以前の報告（小川、他『農業研究』21号　2008）では中丸輝彦氏の講演用資料を文献として引用し、「初産時における産子の生時体重は小さく、それ以降、産次が進むにつれて増加し、５～７産をピークとしてその後は漸減の傾向にある」ことを紹介している。また、同じ『農業研究』21号において「影響するのは母牛の分娩時の年齢」であることを明らかにした上で、「母牛の年齢が６歳から

10歳までの産子が最大値を示し、その後は母牛出産時年齢が高くなると産子の子牛市場出荷時の体重は減少し、母牛出産時年齢が16歳のときの産子は最低値となった」との伊藤雅之氏の報告を紹介している。

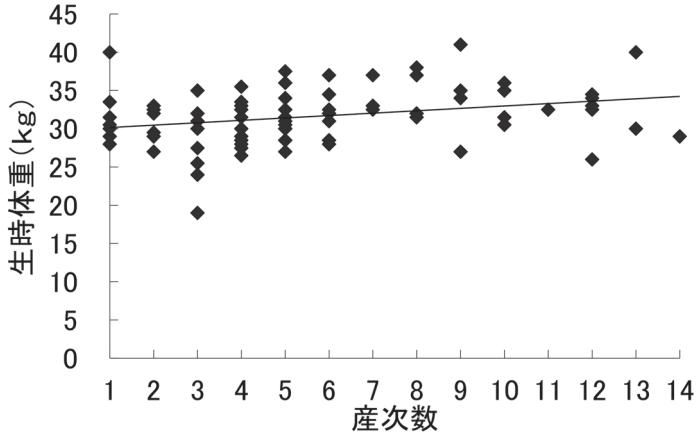

図３　産次別の生時体重（雄子牛）

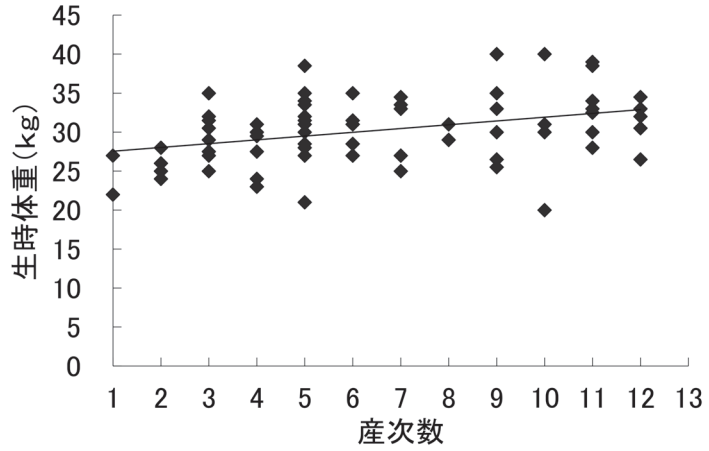

図４　産次別の生時体重（雌子牛）

実験農場では季節によって放牧や自給のロールベールサイレージや県内産イネＷＣＳのロールベールを給与し、それらが不足すると輸入乾草として栄養価としては極めて低質のイタリアンライグラスストローを給与した。そのために繁殖牛群が採食する粗飼料は季節によって栄養面で変動が大きいことが考えられる。それを受けて生産した子牛の生時体重を季節による変化との関連で検討

したが今のところ十分な結論を得ていない（図表は省略)。生時体重については全体として特段の進展は見られない模様ではあるが、今後は繁殖牛の健康状態を判断するために血中成分の測定と、それに基づいた適正な栄養管理を示すプロファイルテストの導入を検討することも必要であろう（家畜改良センター鳥取牧場　2016)。

⑥　産次数

産次数は農場の牛群は高齢牛が多いとか若齢牛が多いと言った牛群の構成に関する情報であると言う面がある。また、生産した子牛を娩出した母牛が何産次であったかの子牛に関する情報と言う面もある。後者の娩出した子牛の情報としての産次数は、子牛を家畜市場に上場するに当たって必ず事前に提出して当日配布される「子牛せり市場出場名簿」に掲載されている。そこで牛群の情報としては期首及び期末の平均産次数を、子牛の情報としては娩出した母牛が何産次であったかを分けて比較した。

表８に2015年度から３か年の期首、期末の産次数について、当農場牛群の平均値を示した。期首の産次数と比較して分娩時の産次数が若干多くなっているのは分娩によって産次数が増加したことによる。しかし、年度によっては１頭が２回分娩することがあり（４月と翌年の３月に分娩する例が散見される)、反対に年度内に分娩しなかった（例えば、３月に分娩した後、次の分娩が翌年４月以降となった場合も散見される)、等があり前者であれば２産次分の増加となるし、後者ではその繁殖牛は分娩した牛群の産次数に影響しない。

さらに、繁殖用もと牛が14か月齢に達して牛群にカウントされると、その場合は未経産牛なので産次数は０となり、牛群の平均産次数を減少の方向に働く。また、高齢牛が分娩後に淘汰された場合にも平均の産次数は減少する。３カ年の平均を見ると、期首の平均が5.13なのに比較して期末は5.42であり産次数は0.29増加したことを示している。上場する子牛の情報として必須な分娩時の産次数については各年度の平均値を5.86 ～ 6.16、平均6.02であった。2017年度の平均値6.04も問題のない産次数である。

平均値には問題がなくともその分布に問題があることもある。そこで、分娩時の産次数分布について2015年度から2017年度３年間の推移を図５に示した。最も分娩が多かった産次数は、2015年度は３産次の15頭、2016年度は４産次の

表８　期首、期末及び分娩時の産次数

単位：頭

年　度	期首	期末	分娩時
2015	4.94	5.14	5.86
2016	5.14	5.30	6.16
2017	5.30	5.83	6.04
平　均	5.13	5.42	6.02

16頭、2017年度は５産次の17頭であった。その次に多い産次は、2015年度は４産次及び９産次の６頭、2016年度は１産次の６頭、５産次及び９産次の５頭、2017年度は２産次及び６産次の６頭であった。このように最も分娩が多かった産次が年ごとに１産次ずつ増加している。繁殖牛が初産牛となるまでには、人工授精して受胎から数えてほぼ３か年を要する。2017年度は５産次の繁殖牛が最も多いが、３年後には８産次が最も分娩が多くなると予想される。産次数を分布の推移として見ることによってそのような動きが明らかになる。

本稿では繁殖成績について、分娩頭数と分娩率からはじめて産次数までを検討したが､その他に繁殖成績として繁殖に伴う事故の発生状況についてみると、３年間で各年後２頭の死産（2016年度は娩出後に死亡１頭を含む、2017年度は早死産を含む)、2017年度は母牛が分娩直後に子宮脱によって死亡し、子牛は通常通りに生育した例があった。

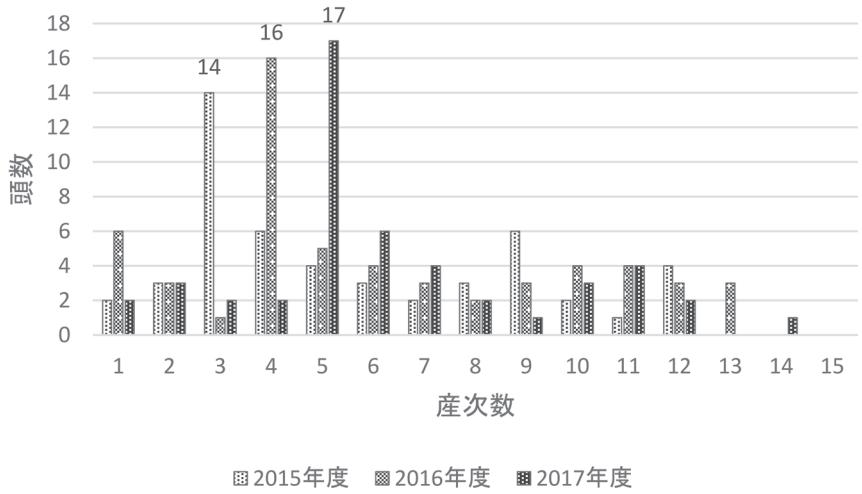

図５　産次別の頭数分布の推移

２）子牛の出荷

(1) 出荷実績

当農場では、黒毛和種子牛を生産･育成して全農茨城県本部家畜市場（以下、大宮市場とする）に出荷している。一部の雌子牛は農場内に保留して繁殖用もと牛として飼養している。2015年度以降の過去３カ年に娩出した子牛は前項の表６に示したように、2015年度は雌子牛が多く、2016年度と2017年度は雄子牛が多かった。当農場では市場への出荷が約10か月前後の特定日（８月以外は14日、８月は11日）となっているので誕生と出荷には10か月前後のずれが生じる。その結果として、2015年度は雌子牛の方が6頭、2016年度も雌子牛の方が3頭それぞれ多かった。2017年度は去勢子牛が13頭多かった。

市場で上場時に測定した体重については2017年度の去勢子牛305kgで前年度の291kgよりも14kgの増であった。kg当たり単価は雌子牛、去勢子牛ともに2017年度は前年度を下回り、その前年の2015年度よりは高かった。１頭当たり販売額についても同様で、2017年度は2016年度よりは低いが2015年度よりは高かった。販売総額については、去勢子牛の販売額が大幅に増額したことから雌子牛との合計では約3,736万円で前年度の販売額、約3,633万円を上回り今までの最高額に達した。後述することであるが、黒毛和種子牛の市場価格は既にピークを過ぎて低下局面となっているにもかかわらず当農場については販売額が僅かながらではあるが引き続いて増加した。この増加は、前年度と比較して雌子牛の出荷頭数が７頭減少した（26頭→19頭）一方で去勢子牛の出荷頭数が９頭多かった（23頭→32頭）ことによる（表９）。2014年度からの４年間は毎年50頭前後の子牛を安定的に出荷しており、2017年次も前年に引き続いて出荷者賞を受賞した。これで４年連続の受賞となった（出荷者賞は全農茨城県本部家畜市場が年次を単位として出荷頭数の多い出荷者に対して行う表彰。上位３位までを表彰している）。

(2) 市場データとの比較

大宮市場は茨城県常陸大宮市にあって、取引頭数は去勢子牛と雌子牛の合計で2015年度1,426頭、2016年度1,508頭、2017年度1,543頭であり県内では最も取引頭数の多い家畜市場である。2014年度までは８月は閉場し、それ以外の11

表９　子牛の市場出荷実績（2017年度と過去２カ年の比較）

年　度	雌雄別	頭数	体重	日齢	kg 単価	販売額	販売総額
	単　　位	頭	kg	日	円 /kg	円 / 頭	万円
2017	去勢子牛	32	305	298	2,637	807,705	2,585
	雌子牛	19	270	296	2,235	605,994	1,151
	合計 / 平均	51	292	297	2,487	732,558	3,736
2016	去勢子牛	23	291	299	2,863	832,825	1,915
	雌子牛	26	262	301	2,523	660,717	1,718
	合計 / 平均	49	276	300	2,679	741,503	3,633
2015	去勢子牛	23	283	299	2,384	674,718	1,552
	雌子牛	29	264	306	2,139	566,702	1,643
	合計 / 平均	52	272	303	2,246	614,478	3,195

kg単価：体重kg当たり単価

か月は毎月14日、年間11回の開場であった。2015年度以降は８月を含めた毎月の年12回開場となっている。

ところで、市場で取引される子牛の頭数や単価あるいは体重や日齢は重要なデータである。出荷する繁殖農家にとっては収入に直結するし、購入者にとっては支出に直結し､肥育牛の生産費に大きく影響する。その重要性から（公社）茨城県畜産協会のホームページに子牛市場の市況が掲載されている。そこには大宮市場の取引頭数、平均価格と平均価格の対前年比、体重１kg当たり単価が記載されている（(公社）茨城県畜産協会ホームページ)。

一方、(独）農畜産振興機構（以下、ALICとする）の肉用子牛取引状況表では全国の市場について、取引頭数、平均価格、平均体重、平均日齢、体重１kg当たり単価が掲載され、５年前まで遡って閲覧することができる。このように、ALICのデータには大宮市場に掲載されていない平均日齢が掲載されている((独）農畜産振興機構ホームページ)。

当農場では保留を除いた全ての子牛を大宮市場に上場している。そこで、主なデータである子牛の体重、体重kg当たり単価並びに１頭当たり取引価格について市場取引牛の全体と農場出荷牛について比較した。

子牛の体重については､市場平均は去勢子牛､雌子牛ともに３カ年の間に年々上昇していた。一方、農場出荷牛については去勢子牛で上昇傾向が見られたものの雌子牛では明確な上昇傾向は見られなかった。３年間を平均すると、去勢子牛、雌子牛ともに農場出荷牛は市場平均の95％程度であった（図６)。

子牛の体重１kg当たり単価は次項の１頭当たり取引価格を体重で割って求められる。一般に去勢子牛の方が雌子牛よりも高い。2015年度からの３カ年を比較すると、2016年度が最も高く、2017年度がそれに次ぎ、2015年度が最も低い傾向を示した。これはすなわち、今まで高騰を続けてきた単価が2016年度の後半以降にピークを迎えその後の低下が前年度からの上昇分よりも少なかったことを想像させるものである。市場取引牛の平均と農場出荷の平均を比較すると後者がやや低いが大きな差異ではなく、市場取引牛に対する農場出荷牛の割合は去勢子牛では98.5%雌子牛では96.2%であった（図７）。

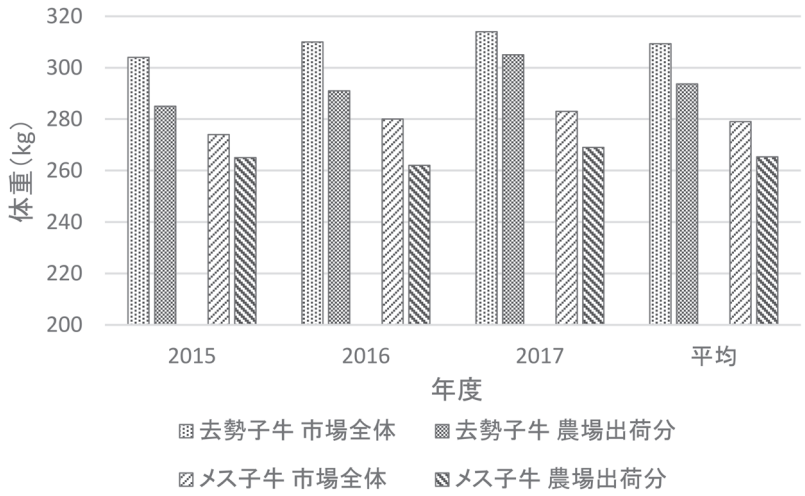

図６ 子牛体重の比較

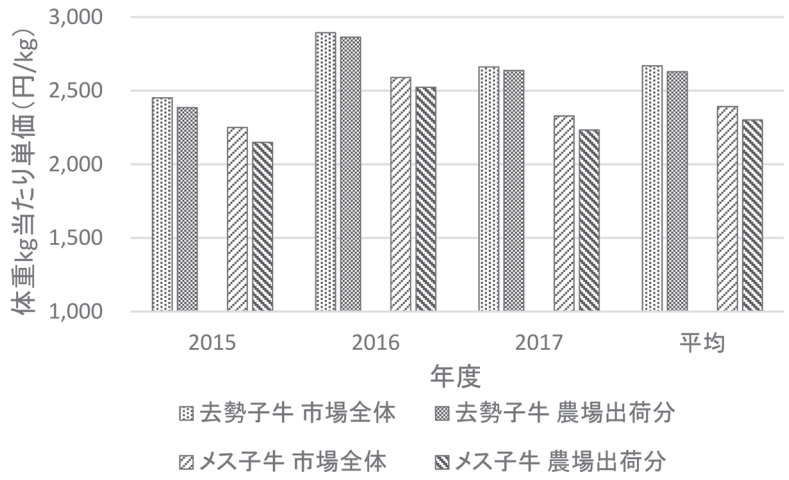

図７　体重１kg当たり単価の比較

取引価格についてはその高騰が話題となっていたが、後述するように長期間に亘って続いた上昇傾向は2016年度にピークを迎えて2017年度は低下傾向を示す展開となった。2015年度以降の３カ年を比較すると2015年度に比べて2016年度は高く、2017年度はそれよりやや低下の結果を示した。市場取引牛の平均と比較して農場出荷牛は低くなっているが、去勢子牛では３か年の間にその差は9.3%から3.7%に半減しており一定の改善が見られた。一方、雌子牛については、３か年で大きな改善は見られず、農場出荷の方が9 ～ 8%低かった（図８）。

大宮市場で取引した子牛全体と農場が出荷した子牛の平均値比較の中で最も注視すべきなのは子牛の体重であろう。３カ年平均で見ると前述のとおり、去勢子牛、雌子牛ともに５%低かった。茨城県畜産協会の家畜市場（子牛）には出荷日齢が掲載されていないので、ALICの子牛市場データから大宮市場の出荷日齢を求めた結果、出荷日齢は農場出荷分に比べて市場出荷牛の方が去勢子牛では11日、雌子牛では8日早かった。それぞれの日齢体重を考慮して、出荷日齢が同じと仮定して算出した体重の差を加味して推定した結果、市場の全取引牛と農場の上場牛との差は拡大し、３か年の平均値はそれぞれ、26kg、21kgとなりより大きな差異のあることが予想される結果を示した。

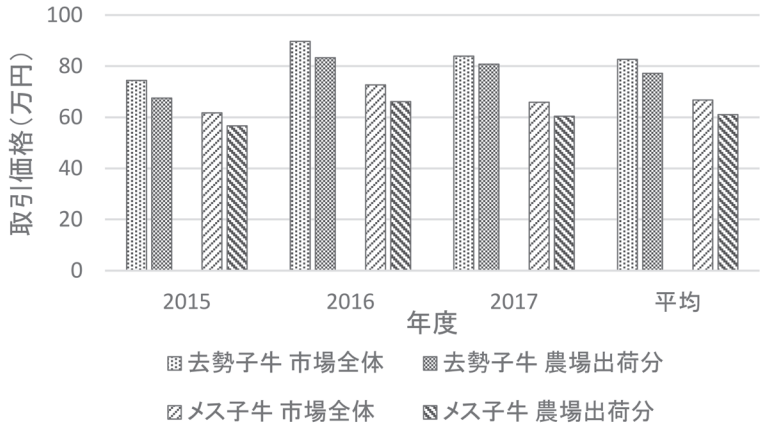

図８　取引価格の比較

市場へ出荷する子牛の体重増加に向けては農場内においても幾つかの試行を行っているところである。例えば、子牛を市場へ運搬するのは近隣の畜産農家の協力を得て運搬を依頼しているが、運搬を開場の前日の夕方から当日の朝に

変更することによって体重の減少を半減できたことはすでに報告した（小川、吉沢『農業研究』27号　2014)。

また、農場の子牛管理についても試行している。その一つが母牛との同居期間を延長することである。当農場では基本的には母子同居を超短期としていた。具体的には１週間程度の同居であったが、現在は２～３週間程度に延長している。母牛と子牛の同居期間の延長は母牛の発情遅延というデメリットを含んでいる。

母牛と分離させた後に母乳の代わりに子牛へ給与する代用乳の給与期間についても試行している。従来は給与期間を３か月で合計の給与量22kgを目安にしていたが現在は給与期間を延長して合計の給与量も35～40kgに増加している。このことによって、人工乳（商品名；パイパスフード）の１頭当たり給与量も増加傾向を示しているが、この増量が子牛の増体に繋がっているかは現在のところ明確ではない。

（公社）和牛登録協会の牛体測定マニュアルによると、測定対象牛によって異なるが、種雄牛、同候補牛、審査得点83点以上の登録牛では10部位及び体重、それ以外では、体高、胸囲、胸深、尻長、かん幅の５部位および体重が測定部位と決められている。研究機関ではもちろん研究目的によって異なる訳であるが、育成牛の測定は体重の他に複数の体尺を継続的に測定している。これらのことを考えると共通して体重測定を行っていることはその重要性を示している。一方で、体重だけでその効果を判定することには限度があると考えるべきであろう。

なお、雄子牛については去勢処置を行っている。農場では従来から無観血法によっていたが、家畜市場の指導によって平成28年９月から獣医師に依頼して観血法を取り入れて実施するようになり平成29年２月の出荷牛からはこの方法によっている。今回の処置変更はアニマルウェルフェアの観点からの指導と思われ、確かに子牛の術後負担は軽減された模様である。この負担軽減が上場時の体重に影響を与えるかについてはさらに注視したい。

（3）取引価格の上位及び下位のランキング

2017年度の上場牛について、去勢子牛と雌子牛それぞれの販売価格が上位の

５頭及び下位の５頭についてその内容を表10～表13に取りまとめた。ここで、導入牛とは、北海道や東北、九州などの遠隔の家畜市場や茨城県内では大宮市場で上場された雌子牛を繁殖用もと牛として購入し農場内で育成した繁殖牛である。自家産牛はそれら導入牛が場内で分娩した子牛の中から血統など考慮して自家育成した繁殖牛である。

上位５頭についてみると、去勢子牛では、５頭中４頭が母の父あるいは祖母の父が安福久、１頭は母の父が勝忠平であった。母牛の来歴については、３頭が導入牛、２頭が自家産牛であり、購買者の所在地はいずれも茨城県内であった（表10）。取引額が100万円を超えた３頭（すべて去勢牛）については、いずれも母の父あるいは祖母の父の何れかが安福久であった。ちなみに、過去に当農場が出荷した子牛の内で取引価格が100万円を超えたのは、2016年度が初めてで去勢牛２頭であったが、いずれも母の父あるいは祖母の父が安福久であった。この様に2016年度と2017年度に得られた100万円越えの取引の５事例はすべてに共通して母牛の父あるいは祖母牛の父が安福久であったことは、現在の市場で関心のある種雄牛として安福久の人気を示していると言えよう。

表10　販売価格上位５頭の販売額、系統等（去勢子牛）

順位（上位）	販売額（千円）	父牛（精液）	母牛来歴	母の父	祖母の父	体重kg	産次	移動先
1	1,147	芳之国	導入	安福久	第１花国	319	5	茨城
2	1,081	美津百合	導入	安福久	平茂勝	344	5	茨城
3	1,026	芳之国	自家	安茂勝	安福久	318	2	茨城
4	981	美津照重	導入	勝忠平	第１花国	300	5	茨城
5	953	光平照	自家	美津百合	安福久	332	1	茨城

販売額には消費税を含む、移動先は購入者の所在県（表11～13も同様）

ところで、子牛を上場するに当たって事前にセリ名簿を大宮市場へ提出し、開場当日にはそれらを一覧できる「子牛せり市場出場名簿」となって関係者に配布される。その名簿には、父（人工授精で使用した精液の名号）とともに、母の父及び母の祖父の各名号を記載することになっていた。2018年４月に受理した家畜市場長名での業務連絡によると、同年５月の開場からは更に四代祖（母の曾祖父）の名号を追加することになった。「全国的家畜市場動向等によりセ

リ名簿への四代祖表示が浸透していることと、当市場においても、多数の購買者及び出荷者からの要望」によるとのことである。参加者の系統に対する関心の高いことを示した動きの一つの現れと言えよう。このことから表10 ～ 13においても祖父母の父の名号を掲載たかったがスペースの関係で割愛した。

雌子牛では、上位５頭中の２頭は母の父が平茂勝、１頭が百合茂であった。母牛の由来は４頭が自家産で導入は１頭だけだった。自家産牛の内３頭は受精卵移植によるものであったことを考えると、もともとの自家産牛（2002年～2003年導入牛の産子）の系統としての貢献は大きくないようである。また、雌子牛の上位５頭の特徴は購買者の所在地である。すなわち、５頭中４頭が山形県であったことは興味深い（表11）。

表11　販売価格上位５頭の販売額、系統等　（雌子牛）

順位（上位）	販売額（千円）	父牛（精液）	母牛来歴	母の父	祖母の父	体重kg	産次	移動先
1	875	光平照	自家	平茂勝	美津福	322	9	山形
2	858	美津照重	自家	平茂勝	美津福	316	9	山形
3	744	美津照重	自家	藤平茂	北仁	276	10	茨城
4	727	光平照	導入	百合茂	福之国	296	4	山形
5	719	北国関７	自家	大船７	景藤	285	6	山形

表12　販売価格下位５頭の販売額、系統等（去勢子牛）

順位（下位）	販売額（千円）	父牛（精液）	母牛来歴	母の父	祖母の父	体重kg	産次	移動先
1	500	北国関７	自家	茂勝栄	福栄	269	8	茨城
2	626	北国関７	導入	福栄	北国７の８	280	13	茨城
3	639	芳之国	導入	平茂勝	福栄	293	11	茨城
4	651	美津百合	自家	福栄	第１花国	268	4	茨城
5	656	北国関７	自家	茂勝栄	福栄	269	8	茨城

下位の５頭について、去勢子牛では母の父に福栄や平茂勝が含まれていたが、これだけを見ると血統としては悪くないので下位５頭中に含まれることは意外に思われた。母の父が福栄の内の１頭については、背部分と腹部分に傷跡があったことが取引価格の低下に影響したと思われる。また、下位５頭に含まれた去勢牛５頭中の３頭は体重が260kg台であり体重が少なかったことが取引価格を

引き下げた要因と思われる。母牛の来歴の内、２頭が導入牛であったが、２頭とも導入は十年以上前にさかのぼり、産次が11産以上であった。購買者の所在地はいずれも茨城県内であった（表12)。

雌子牛の下位５頭については、最も低価格の子牛は体重が234kgであったことが低価格に大きく影響したのであろう。母牛の来歴をみると導入牛が２頭であるがいずれも導入時期が古く、自家産牛を含めると５頭中の３頭の産次数が11産を超えていた。購買者の所在地は３頭が茨城県内､その他は福島県が１頭、栃木県が１頭であった（表13)。

表13　販売価格下位５頭の販売額、系統等　（雌子牛）

順位（下位）	販売額（千円）	父牛（精液）	母牛来歴	母の父	祖母の父	体重kg	産次	移動先
1	447	北国関７	自家	大船７	景藤	234	8	福島
2	465	芳之国	導入	平茂勝	福谷福	276	11	茨城
3	472	北国関７	導入	北仁	高栄	250	12	茨城
4	487	美津百合	自家	北湖２	第６栄	272	11	茨城
5	490	光平照	自家	美津百合	糸福	261	1	栃木

３）飼料生産、放牧及び堆肥調製

(1) 牧草生産とロールベール調製

当農場では、永年にわたって自給飼料生産に取り組んでおり、採草地には、単年生のイタリアンライグラス単播、永年生のオーチャードグラスとトールフェスク等を混播、永年生のリードカナリーグラスを栽培して収穫後にはロールベールサイレージ調製している。

2017年度の飼料生産と放牧について前年度と異なるのは採草地の内の２か所の圃場（合計面積135a）を１番草収穫後にＪＧＡＰに貸与したことである。それらの圃場では牧草の２、３番草の収穫は行われなかった。2016年度の収穫実績は２か所の圃場の２、３番草のロールベール調製個数が32個であった。このことからその実績分が減収となると想定した。そこで、想定分の減収対策として、現在栽培している３草種の中で最も高単収が期待できるイタリアンライグラスを前年度より１ha多く作付けした。その作付面積の増加はオーチャードグラス混播牧草地を１ha減少して（625a→525a）それに充てることにした。同混

播牧草地は２、３番草の収穫面積が390aに減少した。リードカナリーグラスについては2016年度から2017年度に面積の変更はなかった。

ロールベールの全生産量は816個で前年度の実績719個よりおおよそ100個増加した。合計の栽培面積が２、３番草で135a減少したにも関わらず増収となったのは、イタリアンライグラス栽培面積が増加した効果ではないかと思われる(表14)。但し、イタリアンライグラスは１番草の収穫・調製作業が短期間に集中するためにこのことによる作業者の労働負担増が懸念される。

表14　サイレージの調製個数と収量

草　　種	面積 (a)	ロール個数		収量（試算トン）	
		調製数	（個 /10a）	乾物	TDN
イタリアンライグラス	325	352	10.8	35.2	17.60
オーチャードグラス	525	393	7.5	39.3	19.65
リードカナリ－グラス	95	62	6.5	6.2	3.10
その他	－	9	－	0.9	0.45
合　　計	945	816	8.6	81.6	40.80

(2) サイレージの成分と発酵品質

農場内で生産したロールベールサイレージについて、成分・栄養価と発酵品質を調査した(飼料分析は(株)雪印種苗技術研究所による)。その結果､サイレージとしては水分含量が低い、粗蛋白質とTDNの含量が低い、オーチャードグラスについてはテタニー比がやや高い（2.2%以下が望ましい)、サイレージ発酵に伴う有機酸生成量は少なく、発酵品質の指標であるV-Scoreは高く、発酵品質には大きな問題はない等が明らかとなった(表15、16)。なお、オーチャードグラスでテタニー比が高いことについては、以前の分析値にも散見されており(小川、吉沢　農業研究27号2015)、カリウム施用の抑制、オーチャードグラスのロールベールサイレージ単味給与は避けて当農場で言えばテタニー比が低かったイタリアンライグラスやリードカナリーグラスのロールベールサイレージを併用給与するなどの注意が必要であろう。

表15　農場産ロールベールサイレージの成分・栄養価

項　　目	イタリアンライグラス	リードカナリーグラス	オーチャードグラス
水分	21.18	18.21	21.74
粗蛋白質	4.66	9.66	6.07
粗灰分	8.07	13.39	10.28
硝酸態窒素	N.D	0.001	N.D
K：カリウム	1.44	1.49	2.82
テタニー比	1.31	1.04	3.08
OCC（細胞内容物）	8.79	16.83	13.85
Oa（高消化性繊維）	6.38	8.31	12.31
Ob（低消化性繊維）	76.76	61.47	63.56
ＴＤＮ	45.46	48.33	51.97

水分は原物%、その他は乾物%
測定は雪印種苗研究所による（表16も同様）

表16　農場産ロールベールサイレージの発酵品質

項　目	イタリアンライグラス	リードカナリーグラス	オーチャードグラス
水分	21.18	18.21	21.74
ｐ Ｈ	6.23	6.50	6.27
乳酸	0.36	0.11	0.10
酢酸	0.10	0.10	0.29
酪酸	0.01	N.D	N.D
VBN/T-N	5.44	1.74	4.47
V-Score	98	100	99

VBN/T-Nは全窒素中の揮発性塩基態窒素%

表17　放牧日数と平均放牧頭数と摂取量

月	日数	延べ頭数	摂取量（トン／牛群）		
			生草	乾物	ＴＤＮ
4	14	563	11.26	2.3	1.1
5	31	1,637	32.74	6.5	3.3
6	21	942	18.84	3.8	1.9
7	27	1,270	25.40	5.1	2.5
8	21	976	19.52	3.9	2.0
9	25	1,247	24.94	5.0	2.5
10	8	360	7.20	1.4	0.7
合計	147	6,995	139.9	28.0	18.2

(3) 放牧

放牧地の面積は前年度と変更はなく630aであった。前年に放牧地の更新は行われなかったので、草種にも大きな変更はなかったとして摂取量を試算した。放牧日数については、前年度より10日早く開牧し、終牧は13日遅かったこともあって年間の延べ放牧頭・日数は6,995頭・日であり、前年度に比較して1,655頭・日多かった。放牧地の生産量や牛の摂取量を測定していないのでこれ以上の検討はできないが、１日１頭当たりの摂取量を前年度と同程度とした場合にはTDN量18.2トンと算出された（表17)。

(4) 牛ふん堆肥の生産量と使用量

当農場の牛舎内（パドックを含む）で飼養している繁殖牛や子牛が排泄するふん尿は敷料（オガクズ）と合わせて堆肥に調製して牧草地への貴重な発酵有機物として施用し資源循環に努めている。放牧においては排泄したふん尿はそのまま放置して自然に腐熟して牧草の肥料分として利用され、資源の循環は行われていると考えている。堆肥の一部は、JGAPの要望に応じて専ら農場内における資源循環の観点から譲渡している。

2017年度に購入した敷料（おがくず）は443ｍ３（大型トラックで20台分；支出額は109万円)、堆肥生産量は235トン、前年度の繰越量14トンを含めた供給量は249トンで使用量は140トン、JGAPの使用量86トンを合わせると2017年度の全使用量は226トン、次年度への繰越量は23トンであった（表18)。

表18　牛ふん堆肥の月別の生産量と使用量（トン）

年度	区　分	生産量	繰越量	使用量	
				農場	JGAP
2016 年度	繰越量		14		
2017 年度	生産量	235			
	使用量			140	86
	繰越量		23		

４）飼料の自給率

飼料の場内生産量はTDN換算で採草地のサイレージ51.8トン、放牧地の摂取量18.2トンの合計59.0トンで前年度と比較して4.8トン増収と試算された。こ

れによって、購入飼料に大きな差異がなければ、飼料自給率は２％程度のアップが見込まれた。購入飼料の内、配合飼料は子牛用が35.7トン、繁殖牛用が3.4トン、粗飼料は子牛向けのチモシー乾草が24.4トン、繁殖牛向けのイタリアンライグラスストローと稲わら等が13.2トン、2016年度には県内産のイネWCSを購入したが今年度は購入を見合わせた。その結果、子牛用と繁殖牛用を合わせた飼料自給率は43.5％、繁殖牛向け飼料の自給率は78.0％、粗飼料に限った自給率は61.1％と試算された（表19)。なお、繁殖牛へ給与した全飼料に占める粗飼料の割合（粗飼料給与率)、すなわち全給与飼料（濃厚飼料と粗飼料の和）中の粗飼料に区分されるロールベールサイレージ、放牧において摂取した牧草並びに購入乾草の割合は95.5％であり、子牛への給与を含めた場合には、71.1％であった。本稿の‘はじめに’で紹介した「飼料をめぐる情勢」の中の「大家畜経営における粗飼料給与率の推移（TDNベース)」、肉用牛の繁殖経営では60％程度であったことと比較すると当農場における粗飼料給与率は10ポイント程度高いことが示された。

表19　区分別の飼料供給量及び飼料自給率

項　　目	区　　分		自給量（トン）	輸入飼料（トン）	飼料自給率（農場）％
飼　料 供給量 （TDN トン）	採草地	サイレージ	40.8		
	放牧地	放牧	18.2		
	自給飼料	小　計	59.0		
	配合飼料	子牛用		35.7	
		繁殖牛用		3.4	
	粗飼料 （乾草等）	子牛用		24.4	
		繁殖牛用		13.2	
	購入飼料	小　計		76.7	
	飼　　料	合　計	59.0		
飼　料 自給率 （％）	子牛用飼料＋繁殖牛用飼料				43.5
	繁殖牛用飼料				78.0
	粗飼料				61.1

５）自給飼料の費用価と子牛の生産費

(1) 自給飼料の費用価

前項に示した採草地及び放牧地におけるＴＤＮ生産量の推定値を基にして、

自給飼料生産に要した材料費、労働費などを乾物生産量及びＴＤＮ生産量で除して１kg当たりの費用価を試算した。材料費は約118万円（実績）、労働費は約53万円（推定値；労働単価（円／時間）は前年度と同様に農業委員会の農業従事者標準額を用い、労働時間は前報による）、農機具の修理費などは約180万円（実績）、その他として農機具のリース料約28万円（実績）を含めた支出額の総額は約379万円であった。これを採草地及び放牧地における生産量で割って求めた単価は、乾物当たりでは34.6円／ kg、ＴＤＮ当たりでは64.2円／ kgであった（表20）。

表20　自給粗飼料の費用価

区　分	項　　目	支出額	生産量	費用価	備　　考
支出額（円）	材料費	1,175,529			種子代、肥料代等
	労働費	529,375			時間単価：875 円
	修理費等	1,799,335			農機具の修理、保守管理等
	その他	283,657			農機具のリース料
	合　　計	3,787,896			
生産量（ﾄﾝ）	乾物量	-	109.6	-	採草地＋放牧地
	TDN 量	-	59.0	-	採草地＋放牧地
費用価（円 /kg）	乾物	-	-	34.6	乾物量は推定値
	TDN	-	-	64.2	TDN 量は推定値

生産量：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

(2) 子牛の生産費

子牛の生産費については、2017年に初めて農場の実情を整理して試算したところである（小川、吉沢　農業研究30号　2017）。繁殖牛の平均飼養頭数53.9頭、生産した子牛の頭数は市場出荷した51頭と繁殖用もと牛として場内に保留して14カ月齢以上となった２頭を合わせた53頭とした。繁殖牛１頭当たりと生産した子牛１頭当たりと言う場合は分母にこれらの数値を使用した。経費については、子牛用の購入飼料費は約620万円、繁殖牛用飼料費は約200万円、自給飼料の生産費は380万円であった。今年度はイネWCSの購入を控えたことから繁殖牛用飼料費は抑えられたが、子牛用飼料費は増加、並びに自給飼料は増収したが生産費は上昇した。

表21　子牛生産費と繁殖牛の経費

項　　目	頭	金額(円)	生産費経費(円)	備　　考
繁殖牛飼養頭数	53.9			
市場販売・保留頭数	53			
子牛用購入飼料費		6,188,468		代用乳,牛用配合,乾草
繁殖牛用購入飼料費		2,015,027		繁殖牛用飼料、ストロー
自給飼料費		3,787,896		繁殖牛用
繁殖牛の減価償却費		2,734,762		対象：導入14、自家産26
家畜飼養支出		4,076,403		診療費、敷料代等
家畜販売経費		3,240,873		運賃、手数料等
労働費		2,375,625		自給飼料費分を除く
その他		1,085,046		光熱水料費
支出の合計		25,504,100		
子牛１頭当り生産費			481,209	計53頭
繁殖牛１頭当り経費			473,174	計53.9頭
同　１頭１日当り経費			1,296	

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

支出の合計は約2,550万円であった。生産子牛１頭当たりの生産費は48.1万円、繁殖牛１頭当たり生産費は47.3万円であり、１日当たりでは1,296円であった（表21）。一つの問題は労働費である。今回は前年度と同額（農業委員会の農業従事者標準額（時給875円））の数値を利用した。一方、農場の給与額等の実額（法定福利費を含めた場合）の単価は約５倍になることから、この場合は支出合計や生産子牛１頭当たりの生産費、繁殖牛１頭当たりの生産費は大幅に増加することに留意する必要がある。

６）新しい取り組みへの参加

(1) ベンチマーキング方式による飼養技術の評価

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構食農ビジネス推進センターが実施しているCattle INFOでは、経営体の経営上の良い点や良くない点を全体と比較して評価する課題を研究テーマとしている。当農場も参加して、より客観的な評価を受けて経営改善に活かすこととしている。2017年次における結果を見ると、良い点としては、子牛出荷率（／成雌／年）は優良、子牛事故率（全体）は優良であったが、一方、雌子牛の日齢価格と日齢体重は改善を要

する項目となっている。その他に、子牛生産率が高いこと、平均分娩間隔が短いこと､死産率が低いことも平均より良い傾向を示していた（Cattle INFOからの報告による)。なお、この課題への参加は次年度も継続の予定である。

３　結果の要約と今後の取組み

１）実験農場の実績を年度ごとに区切った取りまとめを継続的に行っている。本稿では2017年度の農場における黒毛和種繁殖牛や自給飼料生産の実績等について昨年度報告に準じて取りまとめた。取りまとめの主な項目は、①繁殖牛の繁殖成績、②子牛の生産と家畜市場への上場、③自給飼料生産と堆肥の調製であり、さらに④牧草生産の費用価と子牛生産費の試算と飼料自給率についても試算した。

２）繁殖牛の繁殖成績については、年間平均飼養頭数53.9頭で平均産次数は期首と期末でそれぞれ5.30及び5.83であり、分娩時を平均すると6.04であった。最も多い産次数は前年度の４産次16頭から今年度の５産次17頭となった。経産牛の分娩間隔は369日でほぼ１年、未経産牛の初産日齢は696日で２年未満となり、ともに優れていた。期首の繁殖牛頭数に対する分娩率は96.3%、死産等の事故分を考慮した場合でも92.6%であり、３か年を通して見ても優れていた。繁殖牛の繁殖成績については、年間平均飼養頭数53.9頭で平均産次数は期首と期末でそれぞれ5.30及び5.83であり、分娩時を平均すると6.04であった。最も多い産次数は前年度の４産次16頭から今年度の５産次17頭となった。経産牛の分娩間隔は369日でほぼ１年、未経産牛の初産日齢は696日で２年未満となり、ともに優れていた。期首の繁殖牛頭数に対する分娩率は96.3%、死産等の事故分を考慮した場合でも92.6%であり、３か年を通して見ても優れていた。

３）生産子牛については、産時の体重には雌子牛で前年度と比較して若干の増加となったが雄子牛よりも雌子牛の方が標準偏差は大きい傾向があり、振れ幅が大きいことと25kg未満の低体重子牛は雄子牛では見られず雌子牛でのみ３頭にみられた。

子牛の販売については、長期間続いた価格上昇から低下の局面が鮮明と

なり、１kg当たり単価は去勢子牛、雌子牛ともに前年度より低下した。１頭当たり単価も同様に低下したが当農場では去勢子牛の割合が多かったことから合計取引額は増加した。販売額の順位によって繁殖牛の系統と来歴並びに売却先について分類した

４）ロールベールサイレージ生産と放牧については、採草地の一部が１番草収穫後に他へ貸与したことから面積は若干の減少となったが、多収が期待できるイタリアンライグラスの作付面積を増加するなどの対応と放牧期間が延長できたこともあって、生産量は増加した（ロール数：2016年度719個 → 2017年度816個、延べ放牧頭数・日数：2016年度5,340頭・日 → 2 017年度6,995頭・日）。飼料の自給率は繁殖牛向け飼料では78.0％、子牛向けを含めた飼料全体では43.5％、粗飼料の自給率は61.1％であった。また、繁殖牛の粗飼料給与率は95.5％、子牛への給与を含めた経営全体の粗飼料給与率は71.1%と試算された。ロールベールサイレージ生産と放牧については、採草地の一部が１番草収穫後に他へ貸与したことから面積は若干の減少となったが、多収が期待できるイタリアンライグラスの作付面積を増加するなどの対応と放牧期間が延長できたこともあって、生産量は増加した（ロール数：2016年度719個 → 2017年度816個、延べ放牧頭数・日数：2016年度5,340頭・日 → 2017年度6,995頭・日）。飼料の自給率は繁殖牛向け飼料では78.0％、子牛向けを含めた飼料全体では43.5％、粗飼料の自給率は61.1％であった。また、繁殖牛の粗飼料給与率は95.5％、子牛への給与を含めた経営全体の粗飼料給与率は71.1%と試算された。

５）採草地及び放牧地から得られた（放牧地では摂取された）乾物１ｋｇ当たり及びTDN１kg当たり単価はそれぞれ34.6円、64.2円と試算された。子牛生産の経費を試算して求めた生産子牛１頭当たり及び繁殖牛１頭当たりの生産費はそれぞれ、約48.1万円、約47.3万円であった。繁殖牛の１頭１日当たり経費は1,296円と試算された。

６）家畜市場における取引価格が既に低下局面となっているので、経費の一層の低コスト化に努める必要がある。そのためには少頭数でみられる分娩間隔の長いケースをより少なくすること、産次数が10回を超える繁殖牛の更新を一層進めるなど、改善できるところから対策を講じるべきであろう。

4　文　　献

農林水産省　畜産統計　2018年２月１日現在　2018.7
農林水産省の飼料をめぐる情勢（2018年８月）　2018.8
(独)農畜産振興機構　ホームページ　畜産(肉用子牛取引情報;月別肉用子牛取引状況表(黒毛和種))
(公社) 茨城県畜産協会　ホームページ　市況情報（牛の市況；全農家畜市場）
(独) 家畜改良センター　鳥取牧場　黒毛和種繁殖雌牛における代謝プロファイルテスト診断マニュアル　2016
(公社) 全国和牛登録協会　牛体測定マニュアル　2014
中丸輝彦　講演資料　「和牛子牛の育成とブランド牛生産」講演会資料　2007
小川増弘、他　農業研究第21号　和牛(黒毛和種)の繁殖肥育一貫体系を目指した実証的研究の取組み（２）－哺乳子牛及び育成牛の飼養管理について－　299-316　2008
小川増弘、吉沢哲　農業研究第27号　自給飼料を利用した和牛繁殖の実証的調査研究（２）　427－441.　2014
小川増弘、吉沢哲　農業研究第30号　自給飼料を利用した和牛繁殖の実証的調査（５）　255－279　2017

5　資　　料

全農茨城県本部家畜市場における黒毛和種子牛の取引状況

当農場が黒毛和種子牛を上場している全農茨城県本部家畜市場（以下、大宮市場）の子牛取引状況について、長期的な視点での取引状況並びに全国的動向と比較して調査した。調査資料は、前者が（公社）茨城県畜産協会ホームページ、後者は（独）農畜産振興機構（以下、ALIC）ホームページによる。両機関に了解を得て利用させて頂いた。このことに謝意を表する次第です。

なお、ALICの取扱い上の留意事項によると、「本情報は各県の肉用子牛価格安定基金協会から提供のあった家畜市場における肉用子牛価格（消費税込）である」こと、「集計の条件は体重100kg以上340kg以下、日齢100日以上、399日以下」となっている。

１）長期的にみた大宮市場の取引状況

当農場が黒毛和種繁殖もと牛を購入して飼育し子牛を生産し始めたのが2003

年である（小川、他『農業研究』21号　2008）。その頃、農場内では新しい取組みにあたって色々と検討がなされたようであるが、そのような時期から現在に至る長期的な視点から当農場が専らお世話になった大宮市場における黒毛和種子牛の取引頭数、取引平均価格並びに体重１kg当たり単価について調査することにした。データは、（公社）茨城県畜産協会のホームページに掲載されている「子牛の市場」を利用させて頂いた。

なお、当市場では2013年までは８月以外の月に各１回の計11回の開場であったが､2014年以降は８月を含めた毎月１回の計12回の開場となった。なお､ホームページのデータは１月から12月まで年次を単位としてまとめられていたがここでは４月から翌年３月までの12カ月を単位とする年度で取扱った。

(1) 取引頭数

取引頭数について、雌子牛及び去勢子牛の合計をみると、2003年は1,601頭でその後に減少して、2005年に1,391頭を底値としてその後は増加に転じた。増加傾向は６年間続き、2011年には1,757頭になった。その後は再び減少して2015年には1,425頭まで減少した。その後増加に転じて2017年度現在で1,542頭になった（図 資-１）。

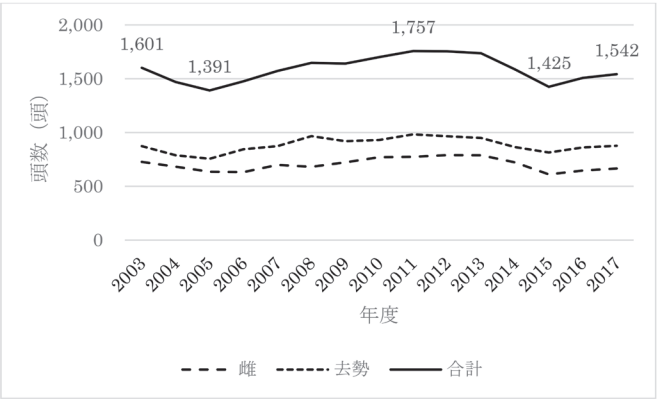

図　資-１　取引頭数の推移

これらの変化について2003年度を100とした比率でみると雌子牛は去勢子牛よりも低い傾向となった。特に、2015年度から2017年度までの３カ年の変化の中で2015年度の低下は去勢子牛よりも雌子牛でより顕著であった（図 資-２）。

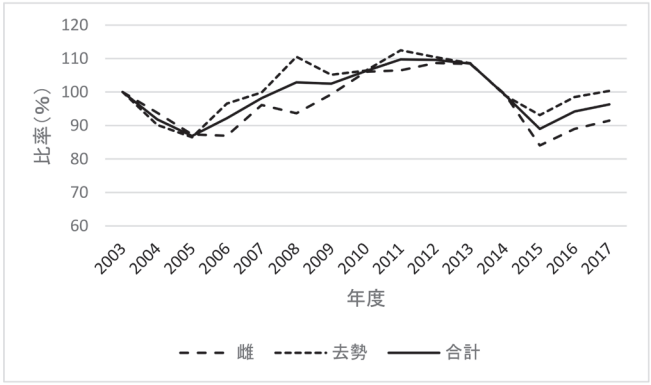

図　資−２　取引頭数の比率の推移（2003年度を100とする）

(2) 取引価格

2003年度は雌子牛36万円、去勢子牛45万円と現今の取引価格からみるとかなり低価格であったことが分かる。その後2006年頃までは緩やかな上昇を続けた後急速に低下した。この背景には、増頭に対する一つの反応の他にリーマンショックやその後に発生した口蹄疫と東日本大震災も影響していたと思われる（上村照子、他　肉用牛の価格形成　畜産の情報2012. 6）。雌子牛では2008年以降、去勢子牛では2010年頃以降に取引価格は速いテンポで上昇し、しかも上昇は長期間に亘って続いた。雌子牛、去勢子牛ともに、2016年度にピークとなり、それぞれ73万円、89万円となった。2017年度は雌子牛65万円に、去勢子牛84万円に、それぞれ低下した（図 資−３）。

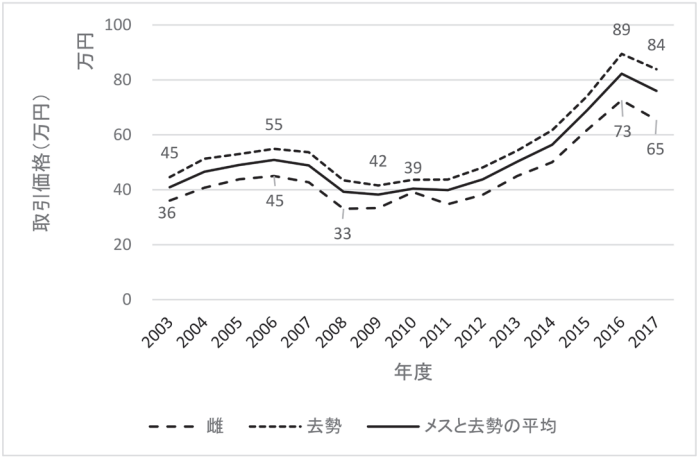

図　資−３　取引価格の推移

取引価格について2003年度を100％とした場合のその後の比率を見ると、雌子牛、去勢子牛に大きな差異はなく同様の傾向を示した。但し、2010年度は雌子牛が2009年93から108％に上昇し、去勢子牛が93％から98％に上昇したのと比べて上昇の比率は大きかった。その後の上昇は前項にも示したように早いテンポで、しかもその期間は長かった。ピークとなった2016年度は雌子牛、去勢子牛ともに201％となり、2003年度のほぼ２倍に達した（図 資-４）。

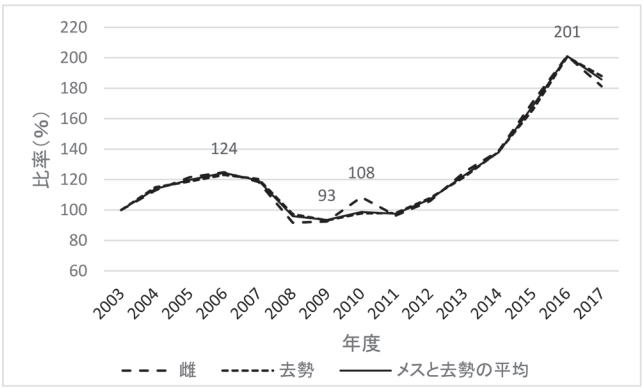

図　資-４　取引価格の比率の推移（2003年度の比率の推移）

取引価格について５か月毎の平均値を用いて移動平均を求めて傾向を見ようとした。なお、2014年度までは閉場月の８月は欠測値とした。その結果、2008年度以降、小さな凹凸を繰り返しながら2016年末頃まで雌子牛、去勢牛ともに取引価格の上昇が続いた事が示された。５か月の移動平均で見た最近の取引価格ピークは雌子牛では2016年12月の77万円、去勢子牛では2017年２月の94万円であった（図 資-５）。

(3) 取引頭数と販売価格

取引頭数と販売価格について、2003年度を100％として比率の推移を比較した。取引頭数が多くなれば取引価格が低下することは想像できることであるが、実際には社会的な要因、例えば景気の良し悪しも大きな影響があるようだ。子牛の取引頭数の振幅幅に比べて価格の振幅は何倍も大きくなり、特に2010年度頃から2016年度まで上昇が続いた期間では振幅幅の違いが一層大きかったようである。また、取引頭数が底値となった年度が２回（2006年度と2015年度）と

も１年遅れて取引価格がピークを示し（2007年度と2016年度）と１年のずれが生じていた（図 資-６）。

図　資-５　雌子牛と去勢子牛の取引価格の移動平均比較（５か月平均値）

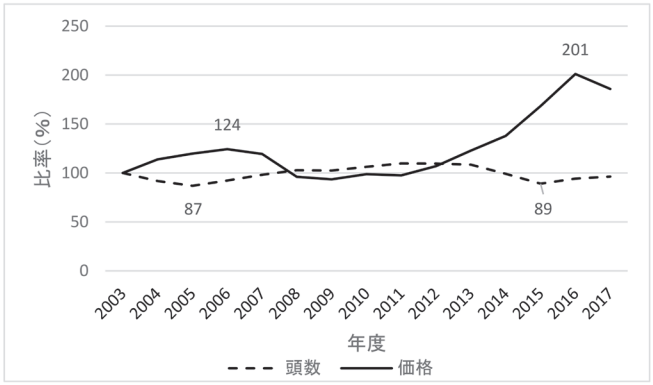

図　資-６　取引頭数の比率および取引価格の比率の推移

（2003年度を100とする）

(4) 平均体重

2003年度の平均体重は雌子牛279kg、去勢子牛313kgであった。その後は若干の上昇と下降が見られ、2013年度までは概ね下降の傾向を示し、雌子牛272kg、去勢子牛299kgまで低下した。その後2016年度、2017年度と急速に上昇し、それぞれ283kg、314kgとなった。平均体重の比率は、雌子牛よりも去勢子牛で降下が大きかったが上下の幅は雌子牛で＋２～－２%、去勢子牛で＋２～－５%であった。この点については出荷日齢が入手できなかったのであるが、出荷日

齢の影響を確認する必要がある（図 資-７、図 資-８）。

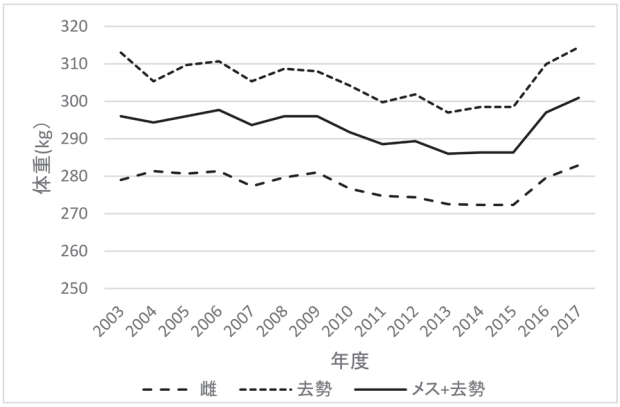

図　資-７　平均体重の推移

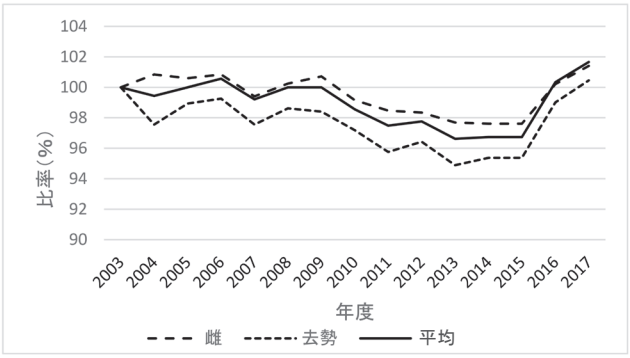

図　資-８　平均体重の比率の推移（2003年度の比率の推移）

(5) 体重１kg当たり単価

2003年度の体重１kg当たり単価の平均は雌子牛1,291円、去勢子牛1,442円であった。その後2006年まで上昇し、それぞれ、1,635円、1,771円となった。その後、雌子牛は2008年度の1,177円まで、去勢子牛は2009年度の1,349円までそれぞれ低下した。その後は2016年度まで一貫して上昇し、それぞれ、2,598円、2,894円となった(図 資-９)。2003年度を基準（100）とした１kg当たり単価の比率については、雌子牛と去勢子牛では差異が小さい。変化の傾向は図８と同様であるが、2016年度はともに201％で2003年と比べてほぼ２倍になった。(図資-10)

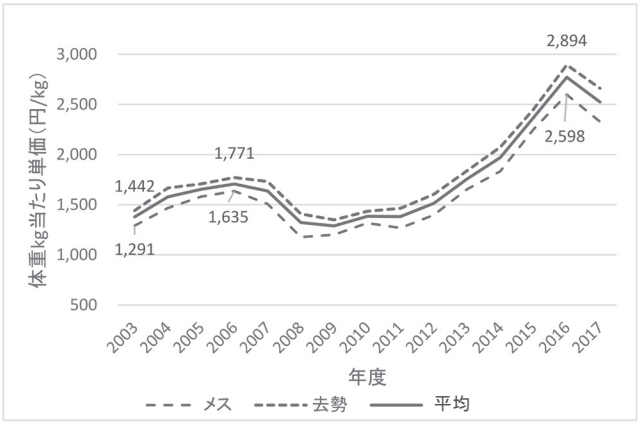

図　資-９　体重１kg当たり単価の推移

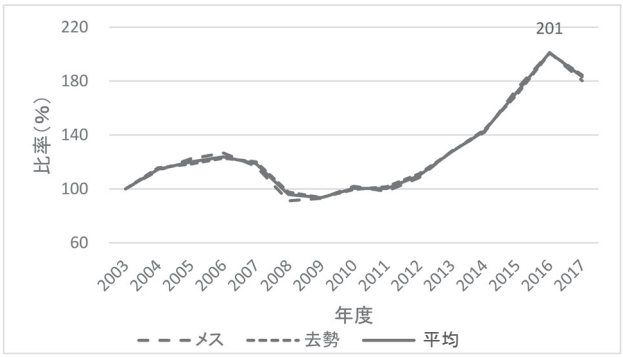

図　資-10　体重１kg当たり単価の比率の推移（2003年度を100とする）

２）全国の市場データと比較した大宮市場の取引状況

前項では当農場が黒毛和種子牛を出荷している全農茨城県本部家畜市場（大宮市場）の取引状況について2003年度から2017年度までの15年間の変化を図示した。それによると、長期間続いた価格上昇を受けてこの数年間は取引価格の上昇と下降の動きに端的に表れているように大きな変化を示した。そこで、農畜産振興機構のホームページから閲覧できる子牛市場には過去５年間の全国の子牛市場のデータが掲載されていることから、2013年度から2017年度までの５カ年について全国の市場合計のデータと比較した大宮市場の取引状況の特徴を調査しようとした。

なお、両ホームページの性別の表示は茨城県畜産協会のホームページには通常は雌と去勢であるが、ALICでは雌と雄であったことからここでは雌子牛と雄子

牛とした。

(1) 取引頭数の比率の推移

2013年度の取引頭数（雌子牛と雄子牛の合計）は全国がおおよそ35万頭である。大宮市場は1,681頭で全国に対する割合は0.4%台であった。頭数そのものの大きさが異なるので直接比較することは困難なので、2013年度の頭数を100とした場合のその後の比率を比較することにした。その結果、全国、大宮市場ともに減少傾向となっていたが全国よりも大宮市場の方がより減少している。また、全国が継続して漸減したのに対して大宮市場では2015年まで減少幅が大きく、その後は減少が止まったように見える。雌雄別の頭数変化については図を省略するが、全国では雌子牛、雄子牛ともに89%であったのに対して大宮市場では雌子牛、雄子牛それぞれ、83%と80%（平均すると81%）で、雄子牛の方がより減少した（図 資-11）。

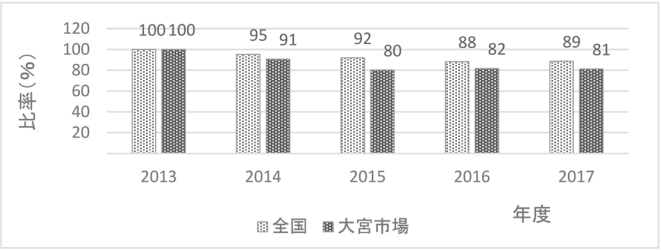

図　資-11　取引頭数の比率の比較（2013年度を100とする）
（凡例は図資12 ～資21も同様）

(2) 平均価格

2013年度の雌子牛と雄子牛の平均取引価格は全国が約50万3千円、大宮市場が49万8千円で大きな差異はなかった。その後全国、大宮市場ともに2016年度まで増加し、2016年度では全国が81万５千円に対して、大宮市場が80万８千円となった。2017年度は全国及び大宮市場それぞれ76万8千円と74万2千円となりその差がやや大きくなった。（図 資-12）。2013年度を100とした場合の比率について2016年度はともに162であったが2017年は全国が153であったのに対して大宮市場は149とややその差が大きくなった（図 資-13）。

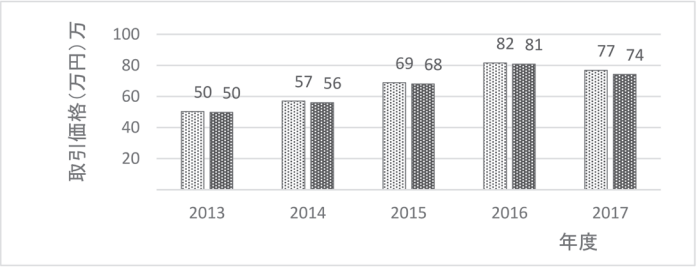

図　資-12　取引価格の比較（雌と雄の平均）

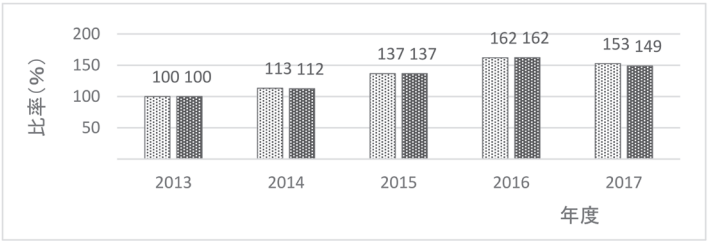

図　資-13　取引価格の比率の比較（雄と雌の平均）

（2013年度を100とする）

(3) 平均体重

2013年度の雌子牛と雄子牛の平均体重は全国が277kg、大宮市場が284kgであり、大宮市場の方が７kg重かった。その後は全国、大宮市場ともに増加し、2017年度には大宮市場284kg、大宮市場293kgであった（図　資-14）。2013年度を100とした場合に、大宮市場の方がわずかであるがより増加し（図　資-15）、雌雄別では雄子牛の増加が大きかった（図省略）。大宮市場の体重が大きかった点については、次項において日齢を合わせて検討する。

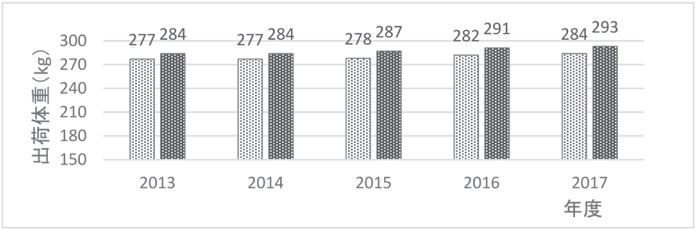

図　資-14　出荷体重の比較（雄と雌の平均）

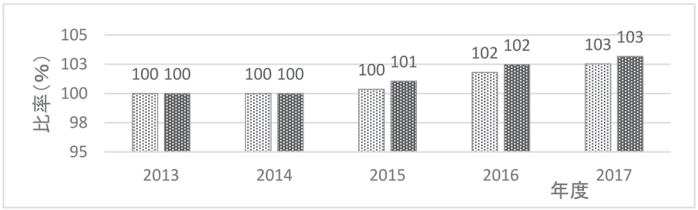

図　資-15　平均体重の比率の比較（2013年度を100とする）

(4) 平均日齢と日齢体重

2013年度の雌子牛と雄子牛の平均日齢は全国278日､大宮市場が291日であり、大宮市場の方が14日長かったがその後の変化は小さかった。2013年度の日齢を100とした場合、その後の比率はほとんど変わらず、全国と大宮市場の間にも差は見られなかった（図 資-16、図 資-17)。

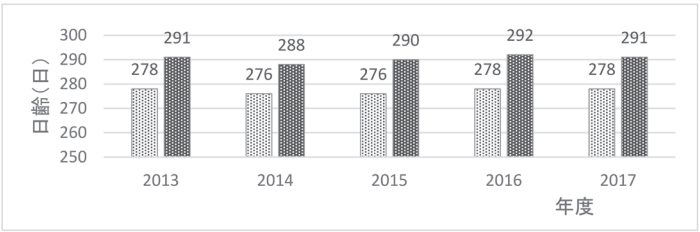

図　資-16　平均日齢の比較（雄と雌の平均）

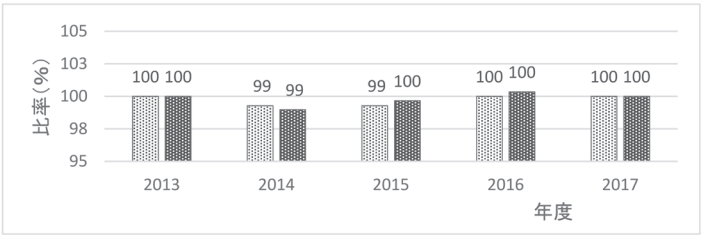

図　資-17　出荷日齢の比率の比較（雄と雌の平均）

（2013年度を100とする）

日齢体重について、2013年度を比較すると、全国が1.00kg／日、大宮市場が0.98kg／日であった。全国、大宮市場ともに上昇傾向が見られ、2017年度は全国、大宮市場それぞれ、1.02と1.01であった。2013年度の日齢体重を100とした場合、全国、大宮市場ともに上昇し、2017年度はともに103となり全国

と大宮市場の間に差は見られなかった（図　資-18、図　資-19）。このことから前項の平均体重で大宮市場の取引体重が重かったのは、数字を見る限りは出荷日齢が長かったことによるものと思われる。

図　資-18　平均日齢体重の比較（雄と雌の平均）

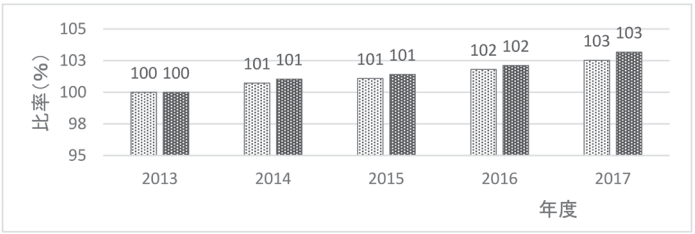

図　資-19　平均日齢体重の比率の比較（2013年度を100とする）

(5) 体重１kg当たり単価

2013年度の雌子牛と雄子牛の体重１kg当たり単価の平均は全国1,817円／kg、大宮市場1,756円／kgで60円ほど大宮市場が少なかった。その後2016年度までは両方ともに増加し、2017年度は全国2,709円/kg、大宮市場2,534円／kgで大宮市場の方が175円少なく差は拡大した。2013年度を100とした場合、大宮市場の方が少ない傾向が続き、特に2017年度はその差が拡大した（図　資-20、図　資-21）。

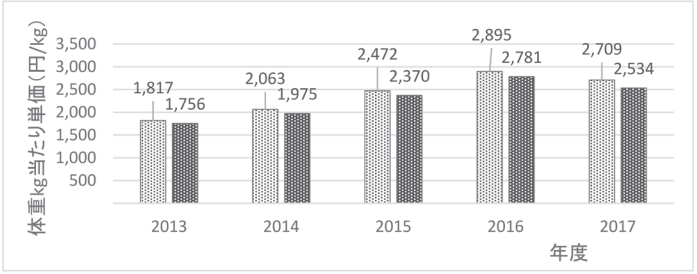

図　資-20　１kg当たり単価の比較（雄と雌の平均）

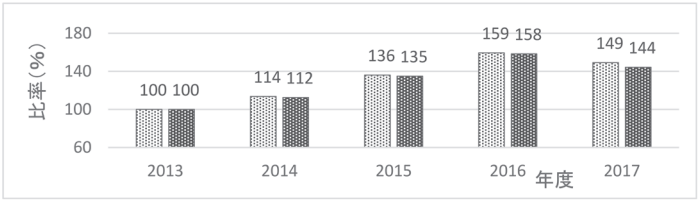

図　資-21　１kg当たり単価の比率の比較（雄と雌の平均）

（2013年度を100とする）

(6) 文　献

(独) 農畜産振興機構　ホームページ　畜産（肉用子牛取引情報;月別肉用子牛取引状況表（黒毛和種））

(公社) 茨城県畜産協会　ホームページ　市況情報（牛の市況；全農家畜市場）

上村照子、青沼悠平、太田昭二、平川博美、石原美智子　肉用子牛の価格形成～牛肉自由化以降は外部要因を大きく反映～　畜産の情報６月号2012

小川増弘・宮下好広・岩崎敬・吉沢哲・井出豊松・森山民紀　農業研究第21号　和牛(黒毛和種)の繁殖肥育一貫体系を目指した実証的研究の取組み（２）－哺乳子牛及び育成牛の飼養管理について－　299-316　2008