

# 宮崎県での子牛価格の形成要因に関する研究

堀 口 正  
金 湛

## 要 約

本稿では、宮崎産の子牛価格がどのような要因で決定されてきたのかを記述統計や聞き取り調査を通じて考察している。その結果、第一に、福桜あるいは隆桜の血統をもつ母牛に、安平の精子を用い、子牛を生産させていること（血統要因）、第二に、体積均衡の体型の子牛であり、病気をさせずに体重を増やしていること（体重要因）などの要因が重要であることが明らかにされている。

またこれらのことを統計的に検証するために、「宮崎県児湯郡市畜産農業協同組合連合会市、平成21年1月期子牛セリ市」のデータを使用し、回帰分析を行っている。その結果、子牛1頭当たりの価格を従属変数とした場合、および子牛1Kg当たりの価格を従属変数とした場合ともに、1日当たりの体重の増加や父牛の血統については正の効果、生産時母牛の日令については負の効果があることが統計的に明らかにされている。

更に、平均以上の価格で売却されたかどうかを子牛の性別で考察した結果、雌子牛より去勢子牛のほうが高い傾向があることも統計的に明らかにされている。

キーワード：宮崎、子牛、価格、体重、血統

## は じ め に

2001年の狂牛病（BSE）の発生で、一次的に国産和牛価格が下落したものの、その後は逆にその価格は上昇傾向にある。先日再開されたアメリカ産牛肉の輸入によって、日本国内の牛肉供給量が増加する一方で、日本人の国産牛肉への需要拡大が一因と思われる。しかしながら、最近の原油価格や輸入飼料価格の高騰が、少なからず国産和牛価格の上昇に負の影響を及ぼし、かつそれが子牛価格の上げ止まりと下落圧力となり始めている。

こうした情勢の下で、これまで宮崎産牛肉は日本国内で生産される中・低品質牛肉や輸入牛肉と比べて、品質面で競争力を獲得しており、そのことが宮崎産子牛価格の上昇に有利に作用してきた。しかしながら、今後も上記情勢が継続するならば、必然的に国産和牛価格の低下に正の影響を及ぼし、そのことが宮崎産子牛価格の低下にも少なからずの影響をもたらすことは否定できないであろう。

そこで本稿では、これまでどのような宮崎産子牛が高値でバイヤー（取引商）に購買されてきたのかを考察し、その価格形成要因を探ることを目的とする。

## 第1章 先行の研究

これまで、子牛価格の形成や変動についての研究は、以下の二つの方面に焦点が当てられてきた。第一に、子牛価格自体の変動特徴と<sup>1)</sup>、子牛価格の変動が牛肉（枝肉）価格の変動とどのような関連があるのかというマクロ的な視点からの分析である。第二に、子牛（去勢、雌など）の価格が外部的マクロ的な要因ではなく、飼育方法や血統の違い、つまり子牛の個体間格差が如何にその価格形成に影響を及ぼしたのかというミクロ的な視点からの分析である。ちなみに、アメリカなどの諸外国での研究と比較した場合、日本でのそれは後者——個体間格差における子牛の価格形成への影響やその時系列的な変化を分析したものが多い。その理由として、日本での枝肉の取引においては、肉の色や脂肪交雑状態（霜降りの状態）が特に重視されることから、その前段階での子牛取引においてもその発育状態や血統が自ずと重要になってくるからである。

分析方法として、これら個体間格差の研究の多くは、子牛せり市への① 出荷日齢、② 出荷体重、③ 母牛得点、④ 種雄牛登録点数、血統などの、主として計量可能な変数を説明変数として、子牛の価格を被説明変数とする相関分析や重回帰分析などの統計的手法を使っていることが特徴になっている。それらのおおよその結果は、去勢子牛の場合は出荷体重の影響が大きく、一方、雌子牛の場合は、出荷体重以外に母牛得点や種雄牛登録点数などの質的要因も影響していることが分かっている。

このように、日本における子牛価格の形成や変動に関する先行研究は少なからず存在し、また最近では、詳細な子牛取引のデータを用いたパネル分析も行われている。しかしながら、1990年代以降の輸入牛肉の増加に伴い、主要産地では種雄牛および母牛（繁殖基礎牛）系統の統一と、それを通じたブランド牛の確立に力が注がれてきている。したがって、子牛価格の形成や変動に関する研究は、マクロ的で定量可能なデータを通じた統計的分析だけではなく、同時にミクロ・セミミクロ的な定量的分析と、詳細な聞き取り調査などの定性的な分析による解明も必要だとみられるべきであろう。

以上のことから、本稿では、子牛生産者、関連団体などからの聞き取り調査と、子牛取引価格データを使った回帰分析を通じて、子牛価格の決定要因を考察したい。以下の第2章では、子牛取引の状況を紹介し、第3章では、宮崎県児湯郡市畜産農協データを用いて、子牛価格の決定要因を分析する。そして、最後に結論を述べたい。

---

1) 牛肉価格は千日相場（約6年周期）で変動するとみられている（高橋潔 [1969] 11～19頁）。

## 第2章 子牛取引の状況

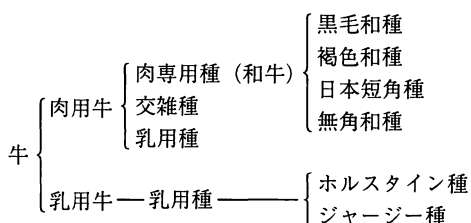
### 第1節 概要

#### 1. 牛の種類

まず、牛の種類について、紹介したい。牛は肉用牛と乳用牛に分けられ、そのうち肉用牛とは、肉の生産を目的として、飼育されるものを指し、乳用牛とは、ミルクの生産を目的として、飼育されるものを指す。また、肉用牛には、肉専用種（和牛）、交雑種、乳用種の3つがあり、肉専用種とは、肉の生産を目的に改良された肉専用の品種のこと、交雑種とは、肉専用種と乳用種を交雑させた品種のこと、乳用種とは、オスの乳用種（肉牛）のことを指す。

肉専用種（和牛）には、黒毛和種、褐色和種、日本短角種、無角和種の4つがあり、黒毛和種は和牛のなかで最も有名な品種で、国内で飼育される和牛の90%以上を占めている<sup>2)</sup>。褐色和種は熊本県や阿蘇や高知県で多く飼育されており、別名「あか牛」とも呼ばれている。日本短角牛は東北地方で主に飼育されており、放牧に適している。無角和種は主に山口県で飼育されており、増体には優れているが肉質はやや劣っているのが特徴となっている（図1）。

図1 牛の種類



資料：平野進 [2005] 16～18頁より作成。

#### 2. 肉用牛の歴史

次に、肉用牛の歴史について、紹介したい。有史以来、日本各地には牛が存在していたが、用畜（食肉用）として、肉牛の存在が認められたのは、明治期以降であった。その契機は、明治5年（1872）に、明治天皇が牛肉を試食した時とされ、その後、「牛鍋」の形で大衆にも食されるようになった。

一方、昔から各地に役牛として存在していた牛たちは、この頃（明治期）から外国種（シンメンタル、ブラウンスイスなど）との交配により、各種の改良が図られ、明治45年（1912）に「改良和種」という名称がつけられた。その後、昭和12年（1937）から和牛の登録事業が全国的に統一されるようになり、「黒毛和種」という品種名が公認され、昭和19年以降、黒毛和種、褐色和種、無角和種、短角和種の4種類の和牛に分類されるようになった。

第二次世界大戦後、経済の高度成長と収入の増加によって、日本人は牛肉を多く消費するようになった。また平成12年（1991）からは、牛肉の輸入が自由化され、そのことを受けて、国産牛

2) 全銘柄牛のうち和牛が約3分の2を占めている。

のいわゆる銘柄化（ブランド化）が急速に進行し<sup>3)</sup>、それと前後して、全国および各地で子牛生産・肥育経営の安定化への対策も講じられた。

表 1 輸入牛肉と国産牛肉のシェア

|      | 1988 | 1990 | 1995  | 2000  | 2005 |
|------|------|------|-------|-------|------|
| 合 計  | 62.5 | 76.6 | 106.8 | 108.8 | 80.6 |
| 輸入   | 22.8 | 37.7 | 65.6  | 72.5  | 45.0 |
| 国内   | 39.7 | 38.9 | 41.2  | 36.3  | 35.6 |
| 国内割合 | 63.5 | 50.8 | 38.6  | 33.4  | 44.2 |

注：単位は万トン，部分肉ベースで示している。

資料：財務省，貿易統計より作成。

表 1 は，輸入牛肉と国産牛肉のシェアを示したものであるが，それによると，平成 17 年（2005）現在の日本の牛肉の供給量（枝肉ベース）は，合計 80.6 万トンで，そのうち国内生産は 35.6 万トン（44.2%）で，輸入が 45.0 万トン（55.8%）になっている。輸入牛肉のうち，家庭で約 59%，レストランで 21%，加工用で 12%，それぞれ消費され，これらを合わせると，輸入牛肉の約 90% を消費していることになる。ちなみに 1990 年代以降，輸入牛肉の多くはアメリカ，オーストラリアから輸入していたが，2001 年の BSE の発生を契機に，アメリカからの輸入をオーストラリアが代替するようになった。

一方，日本人一人あたりの牛肉消費量は，昭和 30 年（1955）の 1.2 kg から同 45 年の 2.1 kg，同 55 年の 3.5 kg を経て，平成 14 年（2002）には 6.4 kg になった<sup>4)</sup>。約 50 年の間に 5 倍以上になったが，アメリカ人（一人あたりの年間牛肉消費量は約 40 kg）と比べるとまだまだ少ない量である。

## 第 2 節 子牛の取引価格

### 1. 子牛の取引価格

平成 8 年（1996）から同 18 年（2006）の 10 年間で，取引頭数（黒毛和種）は 36 万 6,023 頭から 36 万 4,403 頭でほとんど変わっていない。しかし，平均価格については，BSE が発生した平成 13 年（2001）には，一時 33.4 万円まで下落したが，それ以降は，41.5 万円（2003 年）から 50.9 万円（2006 年）へと上昇傾向にある（表 2）。

次に，都道府県別の子牛取引の状況をみてみると，鹿児島県が最も多く 7 万 8,421 頭，次いで宮崎県が 6 万 2,385 頭，沖縄県が 2 万 5,446 頭と続いている。この傾向は，近年ほとんど変化がなく，図 2 からわかるように，九州，東北・北海道に子牛の生産が集中している<sup>5)</sup>。また一頭あたりの平均価格については，前年よりも約 4% 上昇し，5 万円の大台を突破した。最も高かった

3) 津田 [2001] 109 頁。

4) 昭和 47～48 年を境に牛肉の消費量は魚介類を抜きトップになっている（総務省，家計調査年報より）。

5) 鶴川 [1985] 第 1 章第 4 節。

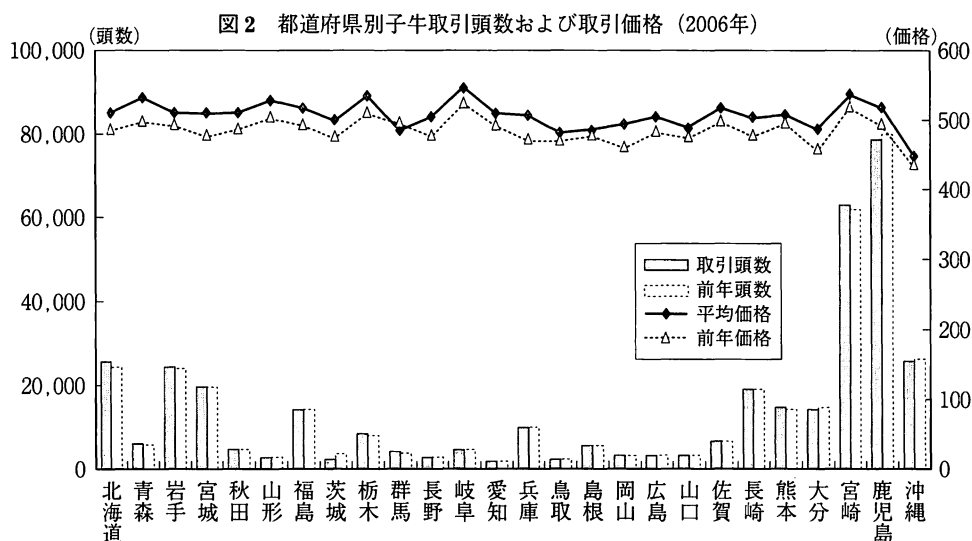
表2 黒毛和種（全国）の取引頭数と平均価格の推移

|      | 取引頭数    |       | 平均価格 |       |      |      | 平均  | 平均  | 1キロ   |
|------|---------|-------|------|-------|------|------|-----|-----|-------|
|      | 頭数      | 前年比   | 平均   | %     | 雌    | 去勢   | 体重  | 日齢  | 単価    |
| 1996 | 366,023 | 96.2  | 37.6 | 103.5 | 33.6 | 40.7 | 276 | 291 | 1,359 |
| 98   | 349,821 | 97.1  | 37.3 | 100.5 | 32.6 | 41.1 | 275 | 292 | 1,359 |
| 2000 | 360,343 | 104.6 | 38.8 | 102.1 | 34.3 | 42.3 | 279 | 294 | 1,390 |
| 02   | 370,708 | 106.0 | 38.1 | 114.2 | 34.4 | 41.1 | 272 | 289 | 1,406 |
| 04   | 357,990 | 97.6  | 45.9 | 110.8 | 41.7 | 49.4 | 272 | 285 | 1,687 |
| 06   | 364,403 | 100.8 | 50.9 | 104.2 | 46.6 | 54.4 | 276 | 282 | 1,843 |

注：平均価格は万円，1キロ単価は円で示している。体重はkg，平均日齢はせり市出荷時のものを示している。

資料：宮崎県・宮崎県畜産協会〔2006〕より作成。

のは岐阜県で5万4,300円，次いで宮崎県の5万3,500円，栃木県の5万3,100円，青森県の5万3,000円になっている（図2）。



注：取引千頭以上の都道府県のみ掲載。価格の単位は千円で示している。

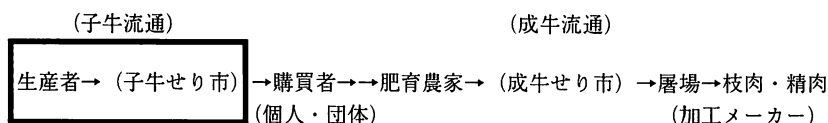
資料：表2に同じ。

## 2. 子牛の流通

一般的に、子牛の生産者は、何頭かの雌牛を保有し、それに優良種雄牛の精子を受精させることで、人工的に子牛を生産している。その規模（飼育頭数）は零細であるが、近年は後継者の問題もあり、拡大傾向にある。おおよそ180日の生育期間を目安に生産者は子牛を育て、その後、子牛（素牛）を「子牛せり市場」に出荷し、せり市を通じて購買者（個人や農協・経済連などの購買委託を受けている団体）に売却される。

売却された子牛は購買者を通じて、肥育農家や団体に売却（あるいは中間卸しを通じて転売）され、その後、成牛まで肥育される。そしてその多くは成牛せり市に出荷・せり落とされた後、屠場を経て、最終的には加工メーカーで枝肉に加工され、精肉として消費者に至ることになる（図3）。

図3 子牛の流通

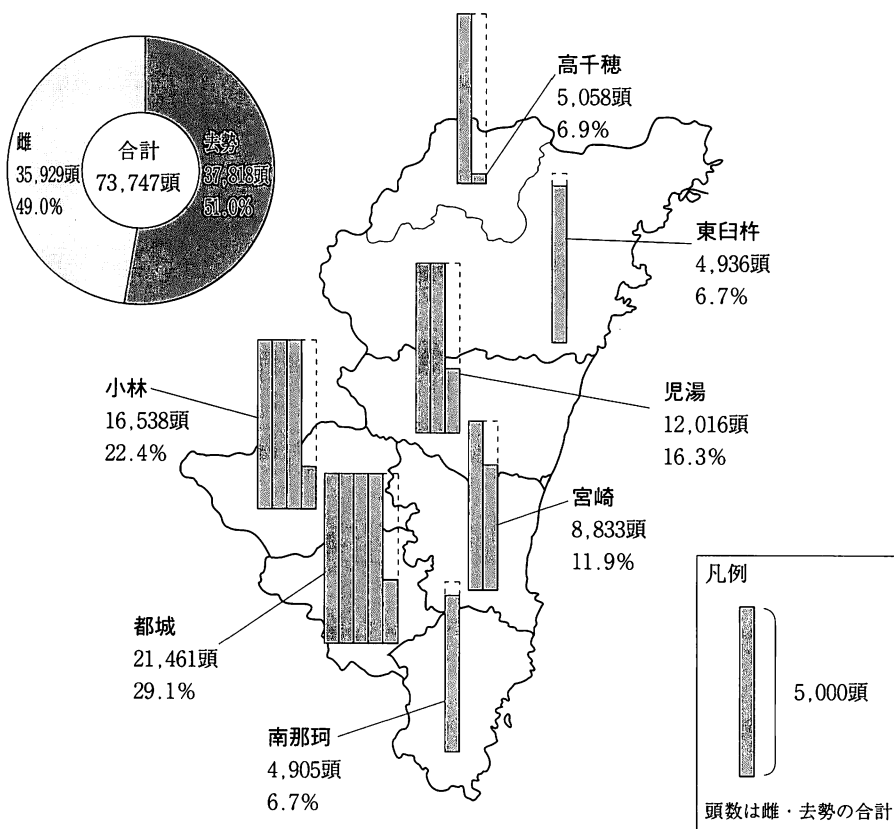


資料：JA 宮崎中央および家畜改良事業団での聞き取りにより作成。

### 第3節 宮崎県の子牛取引の状況

#### 1. 概要

図4 子牛せり市出荷頭数分布図



資料：宮崎県 [2006] より。

平成18年（2006）における宮崎県下の子牛取引数は合計7万3,747頭<sup>6)</sup>，そのうち去勢が3万7,818頭（51.0%），雌が3万5,929頭（49.0%）になっている。子牛せり市場別にみると，都城が最も多く2万1,461頭（29.1%），次いで小林が1万6,538頭（22.4%），児湯が1万2,016頭（16.3%）になっている。宮崎中央子牛せり市場（以下「中央」とする）は8,833頭（11.9%）で，県内第4位である（図4）。

6) 合計取引数のうち，約10%は生産者自身の買い取りが行われるために，市場に出回らない。

## 2. 子牛の取引頭数と価格

表3 地区別子牛価格の状況

| 市場 | 性別 | 頭数     | 平均      | 平均  | 平均  | キロ    | 1日    |
|----|----|--------|---------|-----|-----|-------|-------|
|    |    |        | 価格      | 日齢  | 体重  | 価格    | 価格    |
| 児湯 | 雌  | 5,874  | 441,102 | 282 | 264 | 1,669 | 1,562 |
|    | 去勢 | 6,142  | 475,856 | 250 | 260 | 1,829 | 1,904 |
|    | 合計 | 12,016 | 458,867 | 266 | 262 | 1,750 | 1,726 |
| 全県 | 雌  | 35,929 | 476,782 | 294 | 271 | 1,758 | 1,624 |
|    | 去勢 | 37,818 | 514,688 | 273 | 283 | 1,816 | 1,883 |
|    | 合計 | 73,747 | 496,221 | 283 | 278 | 1,788 | 1,752 |

注：頭数には本人評価も含む。

資料：表2に同じ。

表3は、全県と宮崎児湯子牛せり市場で取引された、黒毛和種（雌、去勢）の平均価格と日齢、体重などを示したものである。まず頭数について、児湯は全県合計7万3,747頭のうち、12,016頭（16.3%）を取引し、平均価格は全県平均の49万6,221円に対して、児湯は45万8,867円で、約8.1%低くなっている。次に平均日齢、平均体重はそれぞれ全県の283日に対して、児湯の266日、全県の278kgに対して、児湯の262kgで、やや低くなっている。

表4 日齢別せり市成績

|         | 全 県    |      |         |       |       | 児 湯   |      |         |       |       |
|---------|--------|------|---------|-------|-------|-------|------|---------|-------|-------|
|         | 頭数     | 体重   | 入場価格    | キロ    | 1日    | 頭数    | 体重   | 入場価格    | キロ    | 1日    |
| 210以下   | 2,047  | 1.24 | 291,953 | 1,475 | 2,157 | 1,668 | 1.37 | 282,308 | 1,408 | 2,268 |
| 211-240 | 2,454  | 0.99 | 495,106 | 1,915 | 2,146 | 565   | 0.97 | 476,549 | 1,885 | 2,074 |
| 241-270 | 12,965 | 0.94 | 513,410 | 1,863 | 1,979 | 2,416 | 0.91 | 502,892 | 1,892 | 1,953 |
| 271-300 | 36,514 | 0.88 | 506,631 | 1,798 | 1,771 | 3,568 | 0.85 | 492,436 | 1,805 | 1,723 |
| 301-330 | 17,367 | 0.81 | 489,510 | 1,737 | 1,572 | 3,000 | 0.79 | 475,456 | 1,713 | 1,514 |
| 331-360 | 2,283  | 0.74 | 471,824 | 1,680 | 1,398 | 786   | 0.75 | 469,561 | 1,668 | 1,381 |
| 361-390 | 92     | 0.66 | 431,402 | 1,572 | 1,163 | 13    | 0.72 | 473,846 | 1,619 | 1,288 |
| 391-420 | 20     | 0.57 | 362,000 | 1,409 | 905   | —     | —    | —       | —     | —     |
| 421以上   | 5      | 0.46 | 252,600 | 1,002 | 521   | —     | —    | —       | —     | —     |

注：体重は1日あたりの増量（kg）、キロは体重1kg当たり価格を、1日は1日当たり価格を（円）で示している。

資料：表2に同じ。

一方、1kgあたりの価格は全県の1,788円に対して、児湯の1,750円、1日あたりの価格は全県の1,752円に対して、児湯の1,726円になっている。これらは雌、去勢ともに児湯が約50～100円低くなっている。

表4は全県と児湯の日齢別せり市成績を示したものである。まず出荷日齢の分布についてみると、全県、児湯ともに271～300日の割合が最も高く、その前後30日80～90%の子牛が出荷されている。1日あたりの増量、入場価格、体重1kg当たり価格、1日当たり価格ともに、大きな差はない。また表5は、父牛別上場頭数について示したものである。全体について、全県では福之

国、福桜、日向国の順に多いが、児湯では福之国、茂福、福桜の順に多くなっている。児湯の取引価格（表3）が全県より低い理由の一つとして、父牛の違いが影響しているものと思われる。

表5 父牛別上場頭数

|     | 全 体    |      |       |      | 雌     |      |     |      | 去 勢   |      |       |      |
|-----|--------|------|-------|------|-------|------|-----|------|-------|------|-------|------|
|     | 頭数     | %    | 頭数    | %    | 頭数    | %    | 頭数  | %    | 頭数    | %    | 頭数    | %    |
| 福之国 | 18,386 | 24.9 | 2,077 | 17.3 | 8,525 | 23.7 | 920 | 15.7 | 9,861 | 26.1 | 1,157 | 18.8 |
| 福桜  | 12,607 | 17.1 | 1,565 | 13.0 | 6,191 | 17.2 | 783 | 13.3 | 6,416 | 17.0 | 782   | 12.7 |
| 日向国 | 9,642  | 13.1 | 1,540 | 12.8 | 4,649 | 12.9 | 748 | 12.7 | 4,993 | 13.2 | 792   | 12.9 |
| 安平  | 7,497  | 10.2 | 660   | 5.5  | 4,107 | 11.4 | 371 | 6.3  | 3,390 | 9.0  | 289   | 4.7  |
| 茂福  | 6,196  | 8.4  | 1,612 | 13.4 | 3,077 | 8.6  | 798 | 13.6 | 3,119 | 8.2  | 814   | 13.3 |
| 糸北国 | 4,688  | 6.4  | 809   | 6.7  | 2,304 | 6.4  | 419 | 7.1  | 2,384 | 6.3  | 390   | 6.3  |
| 上茂福 | 3,071  | 4.2  | 168   | 1.4  | 1,366 | 3.8  | 71  | 1.2  | 1,705 | 4.5  | 97    | 1.6  |

注：左側は全県の頭数とその割合、右側は児湯のそれを示している。

資料：表2に同じ。

たとえば、表6は種雄牛の産肉能力を示したものである。約30年前の1978年の種雄牛の平均産肉能力はD.G、枝肉歩留、脂肪交雑、ロース芯面積それぞれ、0.81 kg、64.0%、3.1、46.0 cm<sup>2</sup>であったが、現在（平成18年）において、日向国から上茂福まで、D.Gは0.05～0.14、枝肉歩留は約10%、脂肪交雑は－1.0～0.7、ロース芯面積は、－1.0～10.0 cm<sup>2</sup>高くなっている。種雄牛の質が、どの指標においても上昇していることがわかる。

表6 種雄牛の産肉能力（平成18年現在）

|         | D.G  | 枝肉歩留 | 脂肪交雑 | ロース芯面積 |
|---------|------|------|------|--------|
| 日向国     | 0.97 | 74.8 | 3.8  | 56.0   |
| 安平      | 0.95 | 74.1 | 3.0  | 53.0   |
| 茂福      | 0.86 | 73.2 | 3.0  | 45.0   |
| 糸北国     | —    | 74.3 | —    | 52.9   |
| 上茂福     | —    | 74.4 | —    | 55.2   |
| 1978年平均 | 0.81 | 64.0 | 3.1  | 46.0   |

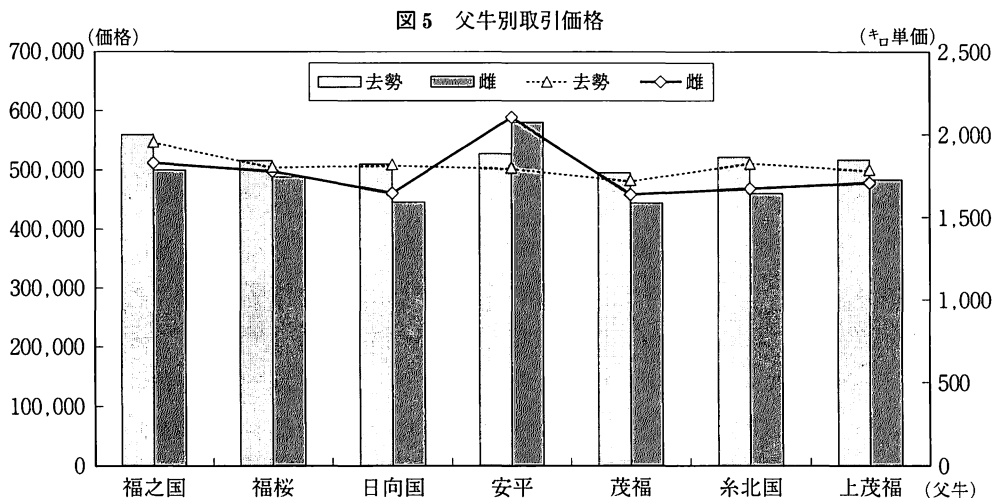
注：D.Gとは一日当り増体量（kg）、枝肉歩留は%、脂肪交雑はプラス、ロース芯面積はcm<sup>2</sup>で示している。

資料：畜産事業団資料より作成。

図5は、父牛別の取引価格について示したものであるが、なかでも安平を父牛としているものの価格が高く、特に雌についてのそれが高くなっている。つまり、父牛が安平で雌牛がうまれることが、価格上昇の大きな要因であることがわかる。

以上、本章では、子牛価格の形成にどのような要因が重要であるのかを記述統計や聞き取り調査を通じて考察してきたが、その結果は、次のようにまとめることができよう。第一に、福桜あるいは隆桜の血統をもつ母牛に、安平の精子を用い、子牛を生産させていることである。第二に、体積均衡の体型の子牛であることである。第三に、病気をさせずに体重を増やしていることである。

つまり、子牛価格の形成には、優良種雄牛と、それと対をなす雌牛の存在が最も重要になる。



注：価格，キロ単価の単位は円で示している。

資料：表2に同じ。

これらの条件の存在は生産者個人の努力だけでは達成されず，宮崎県内の畜産関連の部門（県畜産部，JA 農協，登録協会など）の能力と協力が欠かせない。これに対して，如何に子牛を健康でバランスのとれた育て方ができるかも重要になる。これは飼料獲得，飼育マニュアルの作成など，畜産関連部門の能力も問われるが，実際に子牛を育てる子牛生産者の能力も問われることになる。

### 第3章 児湯郡市畜産農協データを用いた分析

#### 第1節 分析データの説明

子牛価格への形成要因を計量的に分析するため，ここでは宮崎県児湯郡農業協同組合が公表した「児湯郡市畜産農業協同組合連合会市，平成21年1月期子牛セリ市」のデータを用いる。児湯郡の子牛セリ市場は，宮崎県の7つの子牛セリ市場の中で，都城と小林に次いで，3番目大きい市場であり，取引量はおおよそ県全体の取引量の16.3%を占めている。

ここで用いたデータは，出場した397頭の子牛のうち，実際に取引された367頭のものである。子牛の状況として，去勢の平均日令が289.7日，平均体重が282.6 kg，平均価格が37万2,735円であり，一方，雌の平均日令が316.7日，平均体重が281.1 kg，平均価格が31万2,403円となっている。これらの状況は，同期県内における他の子牛セリ市場に出場した子牛のものと，ほぼ同じであるが，平均価格については，JA 中央の去勢が48万8,227円，雌が43万8,584円，都城の去勢が45万6,094円，雌が36万3,866円，小林の去勢が41万9,684円，雌が33万8,809円であることと比べると，大幅に低くなっている。

しかしながら，子牛に対する評価基準はどこのセリ市場でも共通すると考えられるため，他の地域のセリ市場のデータに記載されない子牛の体高，評価，生産時母牛の日令などの指標が含ま

れる児湯郡のデータを用いることはより正確に子牛価格の形成に影響を与える要因を究明するのに役に立つと考えられる。

## 第2節 変数の抽出と回帰分析

### 1. 変数の抽出

まず、子牛1頭あたりの価格と他の変数との相関関係は、次の通りである。統計的に有意性が認められた変数のうち、正の相関を持つのは体重、日令一日あたり体重、体高である。つまり、子牛の体格が大きければ大きいほど、体重が重く、価格も高くなることになる。また、発育の速い子牛も高く売れるという直感的に想像できる結果となっている。負の相関を持つ変数は、日令、生産時母牛の日令となっており、子牛の発育の速度以外に生産時に母牛の年齢が低いほうが望ましいという傾向も出ている。

次に、1 kg あたりの価格と他の変数との相関関係に関して、正の相関を持つのは、子牛の体格と発育の速度を示す体重、日令一日あたり体重、体高以外、父牛の血統は比較的低い（5%）有意性を示している。また、負の相関を持つ変数は、産次、日令、生産時母牛の日令であり、ここでも母牛の年齢が低いほうが望ましいという傾向が見られた。

以上のことから、子牛の価格に直接相関を持つ変数は、3つということになる。1つ目は「子牛の大きさと発育速度」、2つ目は「母牛の生産年齢」、3つ目は「父牛の血統」である（なお、母牛の得点や母牛の血統などの変数は、子牛の価格との間に直接相関が観測されなかった）。

以下では、これらの変数を独立変数とし、子牛の価格を従属変数とする回帰分析を行いたい。

表7 子牛1頭あたりの価格に影響を与える要因 (model summary)

| モデル | R     | R <sup>2</sup> | 調整済み<br>R <sup>2</sup> | F 変化量   | 自由度 1 | 自由度 2 | 有意確率<br>F 変化量 |
|-----|-------|----------------|------------------------|---------|-------|-------|---------------|
| 1   | 0.532 | 0.283          | 0.281                  | 143.780 | 1     | 365   | 0.000         |
| 2   | 0.607 | 0.369          | 0.365                  | 49.815  | 1     | 364   | 0.000         |
| 3   | 0.663 | 0.440          | 0.435                  | 45.877  | 1     | 363   | 0.000         |
| 4   | 0.669 | 0.448          | 0.442                  | 5.236   | 1     | 362   | 0.023         |

A Predictors (Constant) : 体重

B Predictors (Constant) : 体重, 日令

C Predictors (Constant) : 体重, 日令, 生産時母牛日令

D Predictors (Constant) : 体重, 日令, 生産時母牛日令, 父牛の血統

Coefficients(a)

| モ デ ル   | 非標準化系数  |        | 標準化系数  | t 値    | 有意確率  |
|---------|---------|--------|--------|--------|-------|
|         | B       | 標準誤差   | ベータ    |        |       |
| 定数項     | 155.734 | 73.940 |        | 2.106  | 0.036 |
| 体重      | 2.357   | 0.170  | 0.541  | 13.827 | 0.000 |
| 日令      | -1.474  | 0.184  | -0.315 | -8.021 | 0.000 |
| 生産時母牛日令 | -0.024  | 0.004  | -0.245 | -6.113 | 0.000 |
| 父牛の血統   | 0.242   | 0.106  | 0.093  | 2.288  | 0.023 |

A 従属変数：価格（千円）

2. 子牛の価格形成に影響を与える要因の析出（回帰分析）

まず、子牛1頭あたりの価格を従属変数とする重回帰モデルでは、次の独立変数——① 体重、② 日令、③ 生産時母牛の日令、④ 父牛の血統が抽出されている（表7）。

Model Summary によると、まず、従属変数と最も相関の高い変数である「体重」が抽出され、その結果、従属変数の全分散の28.3％は、「体重」によって説明されている。また、F 検定に関しては、F 値は143.78であり、有意水準は0.001であるため、有意性が認められている。また、「日令」を追加した結果、決定係数は0.086 上昇し、全分散の36.9％を説明できるようになり、F 値は49.82 まで下がっている。さらに、「生産時母牛の日令」を追加した結果、決定係数は0.071 上昇し、F 値は45.88 まで下がっている。ここまでのF 値は、0.001 の有意水準で有意性が認められている。

次に抽出された変数は、「父牛の血統」である。この変数を独立変数に追加した結果、決定係数は0.008 上昇して、0.448 になり、F 値は5.236 まで下がり、0.05 の有意水準で有意性が認められている。以上のことから、Coefficients に基づき、子牛1頭あたりの価格に影響を与えている諸要因の重回帰モデルは、以下のようになる。

子牛1頭の価格=155.734+2.357×体重−1.474×日令−0.024×生産時の母牛の日令  
(2.106)                   (13.827)                   (−8.021)                   (−6.113)

+0.242×父牛の血統  
(2.288)

$R^2=0.448$             $p<0.05$

表 8 子牛 1 kg あたりの価格に影響を与える要因（model summary）

| モデル | R     | R2    | 調整済み R2 | F 変化量   | 自由度 1 | 自由度 2 | 有意確率 F 変化量 |
|-----|-------|-------|---------|---------|-------|-------|------------|
| 1   | 0.471 | 0.222 | 0.220   | 104.053 | 1     | 365   | 0.000      |
| 2   | 0.555 | 0.308 | 0.304   | 45.476  | 1     | 364   | 0.000      |
| 3   | 0.565 | 0.320 | 0.314   | 6.033   | 1     | 363   | 0.015      |

- A Predictors (Constant)：体重／日
- B Predictors (Constant)：体重／日、生産時母牛日令
- C Predictors (Constant)：体重／日、生産時母牛日令、父牛の血統

Coefficients(a)

| モ デ ル   | 非標準化系数, 標準化系数 |       |        | t 値    | 有意確率  |        |       |
|---------|---------------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|
|         | B             | 標準誤差  | ベータ    |        |       | 下限     | 上限    |
| 定数項     | −0.118        | 0.138 |        | −0.851 | 0.395 | −0.389 | 0.154 |
| 体重／日    | 1.516         | 0.134 | 0.493  | 11.301 | 0.000 | 1.253  | 1.780 |
| 生産時母牛日令 | 0.000         | 0.000 | −0.269 | −6.048 | 0.000 | 0.000  | 0.000 |
| 父牛の血統   | 0.001         | 0.000 | 0.110  | 2.456  | 0.015 | 0.000  | 0.002 |

A 従属変数：価格／kg

つまり、子牛の体重 1 kg 増えれば、価格は 2.357 万円上昇し、日令は 1 日増えれば、価格は 1.474 万円減少し、生産時母牛の日令は 1 日増えれば、価格は 0.024 万円減少し、父牛の血統を示す指標 1 単位増えれば、価格は 0.242 万円上昇することとなる。

そして、子牛 1 kg あたりの価格を従属変数とする重回帰モデルでは以下の独立変数——① 1 日あたり体重、② 生産時母牛の日令、③ 父牛の血統が抽出されている（表 8）。

Model Summary によると、まず、従属変数と最も相関の高い変数の「一日あたり体重」が抽出され、従属変数の全分散の 22.2% は説明されている。F 値は 104.05 であり、有意水準 0.001 で有意性が認められている。「生産時母牛の日令」を追加した結果、決定係数は 0.308 に上昇し、F 値は 81.10 まで下がっている。「父牛の血統」を追加した結果、決定係数は 0.320 まで上昇し、F 値は 6.03 まで下がっている。この変数を独立変数に追加した結果、0.05 の有意水準で有意性が認められている。以上のことから、Coefficients に基づき、子牛 1 kg あたりの価格形成に影響を与えている諸要因の重回帰モデルは以下ようになる。

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Kg 当たり価格} = & -0.118 + 1.516 \times 1 \text{ 日あたり体重} - 0.00008 \times \text{生産時母牛の日令} \\
 & (-0.851) \quad (11.301) \quad (-6.048) \\
 & + 0.001 \times \text{父牛の血統} \\
 & (-2.456) \\
 R^2 = & 0.320 \quad p < 0.05
 \end{aligned}$$

つまり、子牛の 1 日あたり体重 1 kg 増えれば、1 kg あたりの価格は 1.516 万円上昇し、生産時母牛の日令は 1 日増えれば、価格は 0.8 円減少し、父牛の血統を示す指標 1 単位増えれば、価格は 10 円上昇することとなる。

以上の 2 つのモデルから子牛の価格は子牛の成長速度、生産時母牛の日令、父牛の血統によって決まると言えよう。

一方、回帰式に含まれていないものの、子牛の価格形成に関連性があると思われる変数は子牛の性別と子牛の評価であることが推測される（表 9）。まず、平均以上の価格で売れたのかどうかと、子牛の性別との関係を見た結果、雌の子牛より去勢した子牛のほうが高い傾向が統計的に認められ、各セリ市場で観測される共通結果を支持している。雌の子牛より去勢した子牛のほうが高い理由として、日令 1 日あたりの体重は去勢のほうが高いことがもっとも影響していると考えられる。

また、子牛の評価を「評価なし」、A、A+、H の順に取引価格が高くなる傾向も観測されている（表 10）。そして、評価の詳しい付け方に関しては、今後の調査の中で明らかにしたいが、子牛の耳、角、皮などの身体の傷、病気や奥接と呼ばれる舌につく斑点の位置などが影響している。

表 9 販売価格と子牛性別との関係

| 性 別        |               | 去勢    | 雌     | 合計    |
|------------|---------------|-------|-------|-------|
| 価格/kg 平均以下 | Count         | 104   | 118   | 222   |
|            | %within 価格/kg | 46.8  | 53.2  | 100.0 |
|            | %within 性別 1  | 51.0  | 72.4  | 60.5  |
|            | %of total     | 28.3  | 32.2  | 60.5  |
| 平均以上       | Count         | 100   | 45    | 145   |
|            | %within 価格/kg | 69.0  | 31.0  | 100.0 |
|            | %within 性別 1  | 49.0  | 27.6  | 39.5  |
|            | %of total     | 27.2  | 12.3  | 39.5  |
| 合 計        | Count         | 204   | 163   | 367   |
|            | %within 価格/kg | 55.6  | 44.4  | 100.0 |
|            | %within 性別 1  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
|            | %of total     | 55.6  | 44.4  | 100.0 |

Chi-square test

|                          | value  | df | Asymp.sig (2-sided) |
|--------------------------|--------|----|---------------------|
| Pearson chi-square       | 17.382 | 1  | 0.000               |
| Continuity correction(a) | 16.497 | 1  | 0.000               |
| Likelihood ratio         | 17.687 | 1  | 0.000               |

N of valid cases 367

A computed only for a 2x2 table

B 0 cells (.0%) have expected count less than 5.the minimum expected

表 10 販売価格と子牛評価との関係

| 評 価          |                 | 評価なし  | A     | A +   | H     | 合計    |
|--------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 価格 (千円) 平均以下 | Count           | 67    | 43    | 106   | 7     | 223   |
|              | %within 価格 (千円) | 30.0  | 19.3  | 47.5  | 3.1   | 100.0 |
|              | %within 評価      | 79.8  | 66.2  | 52.2  | 46.7  | 60.8  |
|              | %of total       | 18.3  | 11.7  | 28.9  | 1.9   | 60.8  |
| 平均以上         | Count           | 17    | 22    | 97    | 8     | 144   |
|              | %within 価格 (千円) | 11.8  | 15.3  | 67.4  | 5.6   | 100.0 |
|              | %within 評価      | 20.2  | 33.8  | 47.8  | 53.3  | 39.2  |
|              | %of total       | 4.6   | 6.0   | 26.4  | 2.2   | 39.2  |
| 合 計          | Count           | 84    | 65    | 203   | 15    | 36.7  |
|              | %within 価格 (千円) | 22.9  | 17.7  | 55.3  | 4.1   | 100.0 |
|              | %within 評価      | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
|              | %of total       | 22.9  | 17.7  | 55.3  | 4.1   | 100.0 |

Chi-square test

|                    | value  | df | Asymp.sig (2-sided) |
|--------------------|--------|----|---------------------|
| Pearson chi-square | 20.979 | 3  | 0.000               |
| Likelihood ratio   | 22.064 | 3  | 0.000               |

N of valid cases 367

A 0 cells (.0%) have expected count less than 5.the minimum expected count is 5.89

### おわりに——結論と今後の課題

本稿では、これまでどのような宮崎産子牛が高値でバイヤー（取引商）に購買されてきたのかを考察し、その価格形成要因を分析してきた。その結果をまとめると、以下ようになる。

まず記述統計と聞き取りによる考察によれば、子牛の価格形成に重要な要因として、第一に、福桜あるいは隆桜の血統をもつ母牛に、安平の精子を用い、子牛を生産させていることである。第二に、体積均衡の体型の子牛であることである。第三に、病気をさせずに体重を増やしていることである。

次にこれらのことを統計的に検証するために、「宮崎県児湯郡市畜産農業協同組合連合会市、平成21年1月期子牛セリ市」のデータを使用し、回帰分析を行った。その結果、子牛1頭当たりの価格を従属変数とした場合、および子牛1Kg当たりの価格を従属変数とした場合ともに、1日当たりの体重の増加や父牛の血統については正の効果、生産時母牛の日令については負の効果があることが統計的に認められた。これによって、記述統計などによる考察結果が統計的にも有意であることが検証されたことになる。

一方、平均以上の価格で売却されたかどうかを子牛の性別で考察した結果、雌子牛より去勢子牛のほうが高い傾向があることも統計的に認められた。

最後に、今後の課題として、宮崎産の子牛を高く売却するためには、宮崎県やJA、そして畜産関連団体が相互に協力し合い、良質の種雄牛の導入や精子の保管・供給を行っていく必要があることや、子牛飼育の点に目を移せば、生産者の高齢化や後継者問題、飼料価格の高騰などの生産コストの問題を如何に解決していくかが、重要になってくると考えられよう。

### 参考・引用文献

- ①平野進 [2005]『ぜひ知っておきたい日本の畜産』幸書房。
- ②鶴川洋樹 [1995]『価格変動と肉用牛生産の展開論理』（総合農業研究叢書第26号）農林水産省農業研究センター。
- ③門間敏幸 [1984]『牛肉の需給構造と市場対応』（総合農業研究叢書第3号）農林水産省農業研究センター。
- ④宮崎県・宮崎県畜産協会 [2006]『宮崎県の肉用子牛』（平成18年度）。
- ⑤宮崎県畜産史編さん委員会編 [1983]『宮崎県畜産史』。
- ⑥社団法人日本肉用牛協会編 [1978]『日本肉用牛変遷史』。
- ⑦津田恒之 [2001]『牛と日本人』東北大学出版会。
- ⑧吉田忠 [1992]『牛肉と日本人』農山漁村文化協会。
- ⑨財務省・貿易統計各年版。
- ⑩高橋潔 [1969]「最近における肉用牛価格・下落の要因分析（ビーフ・サイクル）」『日本の牛肉』No. 4。

（受付 2009年5月20日）