日本農業研究所研究報告『農業研究』第 35 号（2022 年）p. 309～330

# 和牛繁殖農家の血統選択と経営戦略に関する研究

井　上　賢　哉
（明治大学大学院農学研究科博士後期課程）

目　次

１．はじめに
２．和牛生産における血統の重要性について
　１）血統と和牛改良について
　２）血統と子牛価格の関係について
３．調査の設計と方法
４．血統選択の意思決定について
　１）血統選択について
　２）情報と情報源について
　３）血統選択と情報の関係について
　４）血統選択の意思決定についての考察
５．経営戦略について
　1）Ｉ10 の事例分析
　2）Ｙ１の事例分析
６．おわりに

## １．はじめに

TPP11 や日米自由貿易協定などの発効により関税が段階的に引き下げられる中で、農畜産物への影響が懸念されている。一方で農林水産省の輸出重点品目として輸出拡大が期待されている農畜産物もあり、その１つが和牛肉である。農林水産省（2022）によると牛肉の輸出額は 2011 年に約 35 億円であったが、

2021 年には約 537 億円と大幅に増加してきた。そのほとんどは和牛肉とみられる（日経新聞 2022 年３月５日付け朝刊）。うち８割がアジア向けであり、カンボジア[1)]、香港、台湾が輸出額全体の６割を占める。政府は 2030 年に牛肉輸出額を 3600 億円とすることを目標としており、現在は輸入を規制している中国や韓国に対して輸入解禁の要請・協議を行っている。

更なる輸出への期待が高まる一方で、肉専用種の生産状況を畜産統計で見ると 2010 年に約 74,400 戸あった生産農家数が 2020 年には約 43,900 戸と約 41％減少している。同じ期間に、肉用牛生産の基盤である子取り用めす牛の飼養農家（以下、「繁殖農家」という）の数は、約 63,900 戸から 38,600 戸へと約 40％減少している。こうした傾向に歯止めをかけ、国内の肉牛生産や輸出を拡大していくためには繁殖農家数とその１戸当たりの飼養規模のさらなる拡大が必要である。そのためには繁殖農家の収益性が改善することが前提となる。そのカギを握るのが和牛の血統の選択である[2)]。

繁殖生産の流れを時間的に説明すると、飼養する繁殖雌牛を所与として種付けから分娩までに約 10 ヶ月、分娩から出荷までに８～10 ヶ月である。つまり種付けを行ってから出荷までは約２年かかる。その間の繁殖農家は分娩までの母牛の飼養管理と分娩から出荷までの子牛の飼養管理を行うが、正常分娩となるか、子牛が健全に育つかは交配の際の血統選択にも影響される。また、なにより、出荷される子牛の価格が血統に左右されるため、血統交配が繁殖経営に重要な意味を持っている。

血統選択という点では、毎回の種付けに先行して、基礎的な経営資源である子取り用雌牛経営の導入の際、その選択が行われている。経営の基盤である雌牛の血統によっても、毎回の種付けの際の血統の選択が影響される。雌牛導入の際血統の選択を行い、次にそれを所与として種付けの際血統の選択が行われるので、本来は、これら二つのステージに応じてそれぞれ検討した上で関連付けを行い、どのように最適な選択が行われているか検討するというアプローチを行うことが考えられる。しかし本調査研究の関心は生産者がどこから、どのような情報を得て、それを基に、経営にとって最適な選択をどのように行っているかである。そのため、導入と種付けは局面が違うものの生産者にとって血統選択において共通する面が多いと推測され、生産者が経営判断として直面す

る頻度が圧倒的に多く、それ故その選択が経営に及ぼす影響が大きく、情報量も多い交配時の選択､即ち第２ステージの選択に焦点を当て調査研究を行った。

繁殖農家経営についての既存の研究を見ると、生産コストの削減については千田（2016）が放牧方式との収益性の違いを、また、平児ら（2005）や千田ら（2008）が粗飼料利用の繁殖農家の評価を、それぞれ検証している。販売収入に関係する研究については、久保田・上原（1999)、広岡（2000)、宮路（2002)、井上ほか（2022）などがあり、和牛子牛市場での子牛価格の決定要因が、日齢、体重、母牛得点、雌・去勢、血統などであることを明らかにしている。また、繁殖農家の意思決定について分析した研究としては、門間（1984）による和牛・乳用種の飼養頭数の決定要因の分析や、阪本ら（2010）による子牛価格の不確実性が繁殖雌牛飼養頭数の決定に与える影響の実証的分析がある。しかしながら、繁殖農家の血統選択の意思決定については、繁殖農家の経営において重要な要因であるにも関わらず、それに言及している研究は見あたらない。

そこで、本研究では規模の大きい繁殖農家はいかにして血統選択の意思決定をしているか、どのような情報を誰（何）から収集しているのか、その経営戦略はどういうものかといった点を、２つの和牛地帯の繁殖農家からの聞き取り調査から明らかにする。

以下、第２節で、和牛生産における血統の重要性を和牛改良の変遷の整理と血統と子牛価格の関係から検討する。第３節で、分析の素材を提供する調査の設計と方法について述べ、第４節で、調査結果の整理・分析から繁殖農家が種付け時に考慮する血統選択に関する情報やその情報源を検証する。第５節で、他の繁殖農家と異なる血統選択の意思決定を行っていた繁殖農家の経営戦略について検討する。第６節で、しめくくる。

## ２．和牛生産における血統の重要性について

### １）血統と和牛改良について

血統選択の議論に入る前に、血統を生み出してきた和牛改良について整理しておく。和牛は江戸時代から、兵庫県但馬地域や岡山県神郷町などの中国地方を中心に、荷の運搬や田畑の耕作に適した能力を有する役牛とするために血統

交配によって改良されてきた（榎：2008）。明治期には、小柄な在来種の体格の向上などを目的としてショートホーン種などの外国種との交配による改良が推進された。しかしながら、その弊害として、役用牛としての飼養適正の低下や外貌の不均一化が進んだ。この問題を受け、大正期には広島、兵庫、岡山、島根、鳥取の中国地方５県を中心にそれぞれの県が標準型体系を定め、閉鎖育種の中で血統の選抜淘汰を繰り返すことで遺伝的に均質性を高め、より明確な遺伝的な特徴を備えた和牛を造成するようになった。1944 年には毛色が黒で有角という外貌と、体型の特徴が揃った和牛の集団を黒毛和種と定めた。1950 年には家畜改良と増殖を計画的に行うことを目的として家畜改良増殖法が制定され、和牛の登録機関として全国和牛登録協会が設立された。同協会が各産地の登録・改良制度を全国一律の登録制度として統合したことで、全国の和牛（血統）の育種改良がより効率的に進展した。

1960 年代になると耕運機や化学肥料の普及によって和牛の役用牛としての需要が低下し、一方で若齢肥育技術が発達したことで和牛は肉専用種に転換する。そして肉専用種として肉量を重視するような血統改良が行われるようになる。1965 年には家畜改良事業団が設立され、凍結精液の活用が一般化したことで優良血統が広域に流通できる体制が整った。さらに家畜改良事業団が主体となって 1980 年に実施した全国の和牛改良の平準化事業により、各地域の優良血統が全国に供用・交配されるようになった（廣濱：2017）。これにより中国地方５県は肉質や増体系に特化したような基幹的な系統を造成する産地となり、一方で北海道、東北、九州などの後進的な産地は基幹的な系統を交配することによってより優れた形質を持つ肥育素牛の産地として確立していった（石川：2002）。このように以前はどちらかといえば肉量の増加を重視した血統交配がなされてきたが、1991 年の牛肉の輸入自由化に伴い、輸入牛肉との差別化のために肉質をより重視した血統改良にシフトするようになり、産地形成においても血統がより重要なものになった（柳：2001）。

### ２）血統と子牛価格の関係について

１）で示したように継続的な和牛改良（血統改良）によって供用される優良な血統は増え、著者の調べでは全国の和牛子牛市場で取引されている子牛の血

統は 2020 年時点で約 280 ある[3)]。それらの血統を父方に辿った基幹の種雄牛の血統である系によって大別すると、田尻系（肉質）、気高系（増体）、藤良系（質量兼備）に分類することができる[4)]（宮下：2013）。血統にはそれぞれ肉質や増体に優れているなどの特徴があるため、どの血統を交配するかによって子牛の産肉能力は大きく変わる（小野：2017）。そしてどの血統を交配するかは繁殖農家に意思決定権があり、その結果は和牛子牛市場に出荷し購買者に競られることで付く子牛価格（販売収入）に現れる。

和牛子牛市場におけるセリのシステムは、競り上げ方式のイングリッシュオークションが採用されており、購買者には事前に子牛の情報が記載されたセリ名簿が配布される点に特徴がある。セリ名簿には各子牛の名号、性別、生年月日、日齢、体重、血統（３～４代祖）、母牛名、母牛得点、生産者名などが主に記載されている。さらに購買者はセリ開催日には実際に子牛の状態を目視で確認することができ、セリ直前には子牛の体重を知ることができる。セリは全ての購買者と繁殖農家に公開されており、購買者が押しボタンで競り上げている価格が電光掲示板にリアルタイムで表示される。そして落札者決定後は落札価格と落札者番号（購買者）が表示される。このように和牛子牛市場は繁殖農家と購買者の間で情報がほぼ対称であり、しかも、出荷者と購買者を知ることができる市場である[5)]。

和牛子牛市場と血統の関係について分析した研究は久保田・上原（1999）、広岡（2000）、宮路（2002）などがあり、最近では著者自身が全農いわて中央家畜市場を対象に重回帰分析を行い、体重、日齢、母牛得点、雌・去勢などと並んで血統の違いが子牛価格に有意な影響を与えることを示している（井上ほか：2022）。そこで本稿においても念のため、後述の調査対象としている山口中央家畜市場の 2019 年１月～12 月までのセリ取引データ（ｎ＝2181）を用いて同様の結果が出るか確認した。分析方法は同じく重回帰分析であり、被説明変数は子牛価格、説明変数は日齢、体重、去勢ダミー、月ダミー、そして血統の変数として安福久の１代祖（n=23）、２代祖（n=291）、３代祖（n=133）のダミーとした。月ダミーは月ごとの市場相場の影響をコントロールするためである。血統の変数は全ての血統を分析することは困難であるため、全農いわて中央家畜市場の結果を参考に特定の血統として史上最高の脂肪交雑能力を持つと評価さ

れる安福久を選択した。１～３代祖のそれぞれの子牛価格への影響を計測するために３つのダミーを用いた。なお山口県中央家畜市場は開催が年間８回であるため１月を基準とし、また母牛得点についてのデータは得られなかったため分析に含んでいない。

推定結果を表１に示した。自由度修正済み決定係数は 0.567、いずれの変数も多重共線性の指標である VIF が２未満であるため推定結果は概ね良好であり、日齢は負、体重は正に有意である。安福久ダミーは１～３代祖いずれも正に有意であり、１代祖は約 115 千円、２代祖は約 118 千円、３代祖は約 95 千円、安福久を交配していない子牛よりも高くなることがわかる。

**表１　推定結果**

修正済 $R^2$=0.567

| 変数 | 係数 | t 値 | VIF | | 変数 | 係数 | t 値 | VIF | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 定数 | 377.7 | 14.6 | | ** | 7月ダミー | -47.6 | -7.2 | 1.73 | ** |
| 日齢 | -0.9 | -9.9 | 1.08 | ** | 9月ダミー | -38.0 | -5.7 | 1.71 | ** |
| 体重 | 1.9 | 36.9 | 1.25 | ** | 10月ダミー | -38.2 | -5.7 | 1.69 | ** |
| 去勢ダミー | 13.7 | 3.7 | 1.21 | ** | 12月ダミー | -40.9 | -6.3 | 1.80 | ** |
| 3月ダミー | 10.8 | 1.6 | 1.74 | | 安福久1代祖ダミー | 115.3 | 7.1 | 1.01 | ** |
| 4月ダミー | 31.0 | 4.6 | 1.73 | ** | 安福久2代祖ダミー | 118.6 | 24.3 | 1.01 | ** |
| 6月ダミー | -32.2 | -5.1 | 1.85 | ** | 安福久3代祖ダミー | 95.7 | 13.8 | 1.01 | ** |

註：**、*はそれぞれ１％、５％有意水準であることを示している。

以上より、血統交配は和牛改良（血統改良）の基盤となってきただけでなく、血統が和牛子牛市場における子牛価格にも影響を与えており、優良な血統を選択することが繁殖農家にとって経営上重要であることが分かった。

## ３．調査の設計と方法

本研究の考察は農家が実際にどのように血統選択を行っているかを探るために行った繁殖農家の現地聞き取り調査に基づく。調査対象は全農いわて中央家畜市場（岩手県）と山口中央家畜市場（山口県）にそれぞれ出荷している繁殖農家合わせて 13 の農家である。この２つの市場を選んだのは次の理由による。井上ほか（2022）に基づいて両市場の位置づけを行うと、全農いわて中央家畜市場は県種雄牛使用率が低く、年間子牛上場頭数が非常に多く、雌・去勢の価

格がそれ程高くない市場、山口中央家畜市場は県種雄牛使用率が低く、年間子牛上場頭数が少なく、雌・去勢の価格がそれ程高くない市場である。どちらの市場も県種雄牛の出荷に偏っておらず、県種雄牛に依存した血統選択ではないため、純粋な血統選択の意思決定が確認できると考えられる。また、両市場の繁殖農家は約 90%が市場出荷頭数年間 12 頭以下の小規模出荷農家であり、繁殖和牛生産が副業的に行われている典型的な日本の繁殖和牛生産地帯である。そのため、両市場で規模拡大を行ってきた繁殖農家の血統選択の意思決定を明らかにすることは、今後の繁殖農家の発展を考える上で重要であり本研究を検討するのに適していると考えた。

全農いわて中央家畜市場は岩手県の北部エリア（ＪＡ新いわて農協、ＪＡいわて中央、ＪＡいわて花巻）から出荷されており、子牛市場は各月３日間開催されている。年間総出荷頭数は約12,500頭、出荷繁殖農家数は約2,200である。同市場に出荷している繁殖農家で年間 40 頭以上出荷している繁殖農家 14 のうちヒアリングすることができた 10 の農家(番号Ｉ１～Ｉ10)を調査対象とした。山口中央家畜市場は山口県の全域から出荷されており、子牛市場は年間８回(約 45 日毎）開催され、年間総出荷頭数は約 2200 頭、出荷繁殖農家数は約 350 である。県内で最大規模の繁殖農家（Ｙ１）とＹ１の紹介でヒアリングを行うことができた母牛頭数 40 頭程度の繁殖農家３[6)]（Ｙ２～Ｙ４）を調査対象とした。

対象の繁殖農家への聞き取り調査は、岩手県は 2021 年度７月、11 月、３月、山口県は 2021 年度 10 月、11 月、３月に実施した。聞き取り調査は各農家に、第１に「母牛に種付けをする際の血統選択で考慮することは何か」について列挙してもらった。次にそれぞれの回答に対して、第２に「どのような情報を収集しているか」、第３に「その情報はどんな人や媒体から収集しているか」を聞き取りした。例えば、第１の質問の回答が「実績がある血統の交配をする」であれば、「実績がある血統の交配を行う際はどのような情報を基にしているのか」を尋ね、その回答が、「共励会や後代検定等の結果」や「子牛市場で高値が付くような交配についての情報」であれば、次に「それらはどのような人や媒体から収集しているのか」を質問した。なお、第１（第２も同様）の回答でそれ以降の質問の回答を含んでいる場合は、その回答の情報と情報源について確認を行った。

## ４．血統選択の意思決定について

本節では聞き取り調査の結果を基に、まず繁殖農家は交配にあたってどのような点を考慮して血統選択の意思決定をしているか、次にそのための情報や判断材料を誰（何）から得ているかを検討する。

### １）血統選択について

ここでは、血統選択についての聞き取り調査で得られた回答を、性質が共通すると思われるものは一つにまとめ、いくつかの血統選択基準として整理した（表２）。右側には各繁殖農家の回答がどこに該当するかも示してある。その整理の考え方は次の通りである。

**表２　血統選択と繁殖農家の選択の該当**

| 回答内容 | 血統選択 | 繁殖農家の血統選択の該当 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | I10 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 |
| 子牛の健康状態を意識した交配 | 近親交配を回避するような血統選択 | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | |
| 基本的には3元交配 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 子牛市場で高値が付けば再度交配 | 過去の情報に基づいた血統選択 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 実績がある血統の交配 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 過去に出荷した子牛で枝肉の結果が良かった血統を再度交配 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 現在の子牛市場で高値が付くような血統を交配 | 現在の市場の情報等で高い評価がされている血統の選択 | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 現在の枝肉で好成績や高評価が付くような血統を交配 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 将来性がありそうな血統を交配 | 将来性に期待した血統選択 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | ○ | | ○ | ○ |
| 県の和牛改良に貢献するための交配 | 県の和牛改良に貢献するための血統選択 | | | | | | | | | | | ○ | | | ○ |
| 購買者の求める血統を交配 | 購買者の要望に基づいた血統選択 | | | | | | | | | | ○ | | | | |

出所：聞き取り調査より筆者作成.

第１に死産や子牛の段階での病気や死亡リスクを減らし、また市場取引後の肥育段階での頑健な成育のために「子牛の健康状態を意識した交配」や「基本的には３元交配をする」という回答が得られた。これらは１代祖と２代祖が近

親にならないように意識した交配と見られることから「近親交配に配慮した血統選択」とした。

第２に一度出荷した子牛が「子牛市場で高値が付けば再度交配」、子牛市場や枝肉市場などで「実績がある血統の交配」、「過去に出荷した子牛で枝肉の結果が良かったものを再度交配」という回答が得られた。これらは過去のいずれかの時点における血統の情報を基に交配を行っていると考えられることから「過去の情報に基づいた血統選択」とした。

第３に「現在の子牛市場で高値が付くような血統を交配」「現在の枝肉市場で好成績や高値が付くような交配」[7] という回答が得られた。これらは現在の子牛市場や枝肉に関する情報を基に交配を行っていると考えて「現在の市場の情報等で高い評価がされている血統の選択」とした。

第４に現場後代検定途中[8] でまだ枝肉の格付け成績や血統遺伝能力などの評価が確立していないような若い種雄牛の人工授精精液であっても、親牛の成績などから予測して「将来性がありそうな血統を交配」するという回答が得られ、これを「将来性に期待した血統選択」とした。

第５に山口県の繁殖農家Ｙ１とＹ４から、県種雄牛の後代検定事業に協力するために山口県の種雄牛の血統を交配する、という回答が得られたので、これを「県の和牛改良貢献のための血統選択」とした。

第６にＩ10 のみだが「購買者の求める血統を交配」するという回答が得られたので、それを「購買者の要望に基づいた血統選択」とした。

各血統選択の繁殖農家の該当状況を見ると 10 戸の繁殖農家が「近親交配を回避する様な血統選択」をしている。また、全ての繁殖農家が「過去の情報に基づいた血統選択」と「現在の市場の情報等で高い評価がされている血統の選択」のどちらか、又はその両方の選択をしている。「将来性に期待した血統選択」に該当がない繁殖農家は、ヒアリングにおいて、若い種雄牛の血統は選択せずに評価が確立している血統を選択するとしている。「購買者の要望に基づいた血統選択」と「県の和牛改良に貢献するための血統選択」は、少数の繁殖農家のみが行っている。以上より、いずれの繁殖農家も過去や現在の既存の評価を参考に血統選択をしており、それも単一の選択ではなく複数の選択を組み合わせている。

### ２）血統選択の情報と情報源について

聞き取り調査を基に繁殖農家がどのように血統に関する情報を収集し、誰（何）から得ているか（情報源）について整理・集約した（表３）。数字はそれぞれの情報がどの情報源からいくつの繁殖農家によって収集されているかを示している。

まず確認された情報源について説明する。「営農支援サービス」とは公益社団法人岩手県畜産物価格安定基金協会が独自に繁殖農家向けに行っている事業であり、子牛市場情報、枝肉情報、繁殖雌牛の育種価情報などを知ることができるものである。「購買者」とは繁殖農家から子牛を購入した農家で、肥育した牛が枝肉の格付けで良い結果であった際に当該繁殖農家に情報を伝えている。

**表３　繁殖農家の情報と情報源**

単位：戸

| 情報 | 営農支援サービス | 購買者 | 肉の卸売業者 | 飼料メーカー | 家畜改良センター | 人工授精師 | 人工授精精液の販売元 | メディア | 他の繁殖農家 | 経営内部 | 農協職員 | 県の畜産試験場 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **枝肉に関する情報** | | | | | | | | | | | | |
| 「出荷した子牛の枝肉の結果についての情報」 | 3 | 7 | 1 | | | | | | | | | |
| 「共励会や後代検定等の結果の情報」 | | | | 1 | 1 | 4 | 9 | 1 | | | | |
| 「現在の枝肉市場で好成績や高値が付くような交配の情報」 | | | | | | | | 7 | | | | |
| **子牛市場に関する情報** | | | | | | | | | | | | |
| 「子牛市場で高値が付くような交配の情報」 | | | | | | 2 | | 2 | 4 | 5 | | |
| 「他の子牛市場の情報」 | | | | | | 3 | | 1 | 7 | | 1 | |
| 「自分が出荷した子牛で市場において高値が付いた交配の情報」 | | | | | | | | | | 8 | | |
| **県の種雄牛造成の情報** | | | | | | | | | | | | 2 |
| **購買者の要望についての情報** | | 1 | | | | | | | | | | |

出所：聞き取り調査より筆者作成.

また、詳しくは後述する（第５節）が、一部の繁殖農家（Ｉ10、Ｙ１）は販売した子牛の情報や購買者の要望を積極的に収集している。「肉の卸売業者」とは肥育生産も手掛けるＩ10 が関係を構築している肉の卸売り業者である。「飼料メーカー」は飼料メーカーの営業担当者のことで、繁殖農家向けに情報支援サービスを行っている。「家畜改良センター」は、和牛の血統交配について詳しい情報を持っている家畜改良センターの職員であり、Ｉ４が関係を構築している。

「人工授精師」は繁殖農家の雌牛への人工授精（ＡＩ）を請け負っており、それに伴いＡＩに使用する種雄牛の精液（人工授精精液）を導入、管理している。なお山口県ではヒアリングした全ての繁殖農家が人工授精師の資格を保有しており、人工授精師から情報収集はしていない。「人工授精精液の販売元」は家畜改良事業団や民間種畜場が供用している種雄牛（血統）についてのカタログと人工授精精液を販売する営業担当者の情報である。「メディア」は、肉牛に関する専門の雑誌、ＳＮＳ、インターネット上からの情報である。「経営内部」は、子牛（市場）の情報や飼養技術など繁殖農家が経験的に蓄積してきた経営の内部の情報である。「他の繁殖農家」は、聞き取りした農家が県内や地域内で関係を築いている繁殖農家のことである。なおＹ１～Ｙ４はお互いに優良血統の情報共有や優良血統を交配した受精卵を共有する関係を築いている。「県の畜産試験場」は、山口県畜産試験場で種雄牛の造成に携わる職員である。

次にどのような情報が収集されているか、それらはどのような情報源から得ているかについてまとめる。第１のグループは、３つの情報から成る。肥育農家に販売した子牛の枝肉の格付けが良い評価を得た場合、それがどのような血統交配であったかという情報（「出荷した子牛で枝肉の結果が良かった交配の情報」）、日本各地で定期的に開催されている共励会や種雄牛の産肉能力などを評価する後代検定の情報（「共励会や後代検定等の結果の情報」）、及び、血統選択時点で枝肉の格付けが良いものや枝肉の価格が高く付いているような血統の交配の情報（「現在の枝肉市場で好成績や高値が付くような交配の情報」）である。それぞれの情報源は「出荷した子牛で枝肉の結果が良かった交配の情報」では、営農支援サービス、購買者、肉の卸売業者であり、「共励会や後代検定等の結果の情報」では、飼料メーカー、家畜改良センター、人工授精師、人工授精精液の販売元、メディアである。「（現在）の枝肉市場で好成績や高値が付くような交配の情報」の情報源はメディアである。以上３つの情報はいずれも枝肉の格付けや血統の遺伝能力などについての評価であることから「枝肉に関する情報」とした。

第２のグループは、全農いわて中央家畜市場や山口中央家畜市場で高い落札価格がついた他の繁殖農家による子牛の血統の交配についての情報（「子牛市場で高値が付くような交配の情報」）と、北海道や鹿児島県などの家畜改良事業団

や民間種畜場の血統が多く交配されている市場で高値が付く血統交配についての情報（「他の子牛市場の情報」）、及び過去に自牧場から子牛市場に出荷した子牛で高値がついた血統交配の情報（「自分が出荷した子牛で市場において高値が付いた交配の情報」）の３つがある。それぞれの情報源は「子牛市場で高値が付くような交配の情報」は人工授精師、メディア、他の繁殖農家、経営内部であり、「他の子牛市場の情報」は人工授精師、メディア、他の繁殖農家、農協職員である。「自分が出荷した子牛で市場において高値が付いた交配の情報」は経営内部が情報源である。以上の３つはいずれも子牛市場に関係した情報であることから、「子牛市場に関する情報」としてまとめた。

第３は、県種雄牛の後代検定などへの協力依頼（「県の種雄牛造成の情報」）で、県の畜産試験場から情報が入る。第４は購買者がどのような血統交配がほしいかなどの要望に付いての情報（「購買者の要望についての情報」）で、購買者から情報を収集している。

以上の情報と情報源の関係は、「枝肉に関する情報」は購買者（７戸）、人工授精精液の販売元（９戸）、メディア（８戸）が多く、「子牛市場に関する情報」は他の繁殖農家（11 戸）、経営内部（13 戸）が主な情報源となっており、情報源の選択には偏りがあることが分かる。「県の種雄牛造成の情報」はＹ１とＹ４の２戸、「購買者の要望についての情報」はＩ10 の１戸であり、特定の繁殖農家が情報を収集していると言える。

**表４　情報源別の繁殖農家の該当**

| 情報源 | 繁殖農家の情報源の該当 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | I10 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 |
| 営農支援サービス | ○ | ○ | | ○ | | | | | | | | | | |
| 人工授精師 | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | | | | | | | |
| 他の繁殖農家 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 購買者 | | ○ | | | ○ | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 人工授精精液の販売元 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | ○ | | ○ | |
| メディア | | | ○ | | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | ○ | ○ | |
| 経営内部 | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | ○ | ○ |
| その他の関係者 | ○ | | | | | | | | | ○ | ○ | | | ○ |

出所：聞き取り調査より筆者作成.

各情報源と繁殖農家の関係を表４に示した[9]。まず人工授精精液の販売元、メディア、経営内部はいずれも 10 戸の繁殖農家が情報源としており、多く利用されている。次に、どの情報源を重視しているかはここからは分からないが、いずれの繁殖農家も１つの情報源ではなく複数の情報源を組み合わせている。

### ３）血統選択と情報の関係について

１）、２）の結果を基に、血統選択、情報、情報源の組み合わせを図１に示した。それぞれの情報源は様々な情報を含んでおり、回答者がすべてを認識していないことも考えられるが、本図では聞き取り調査で繁殖農家が回答した情報と情報源を線で結んだ。また表３で整理した４つの情報それぞれにおいて情報源全体の平均農家数よりも、各情報源の農家数が多い場合は実線で、小さい場合は点線で示した[10]。なお、枝肉に関する情報の情報源として経営内部と回答した繁殖農家はいなかったものの、枝肉に関する情報も経験知として経営に蓄積されていると考えられるため点線で繋いだ。

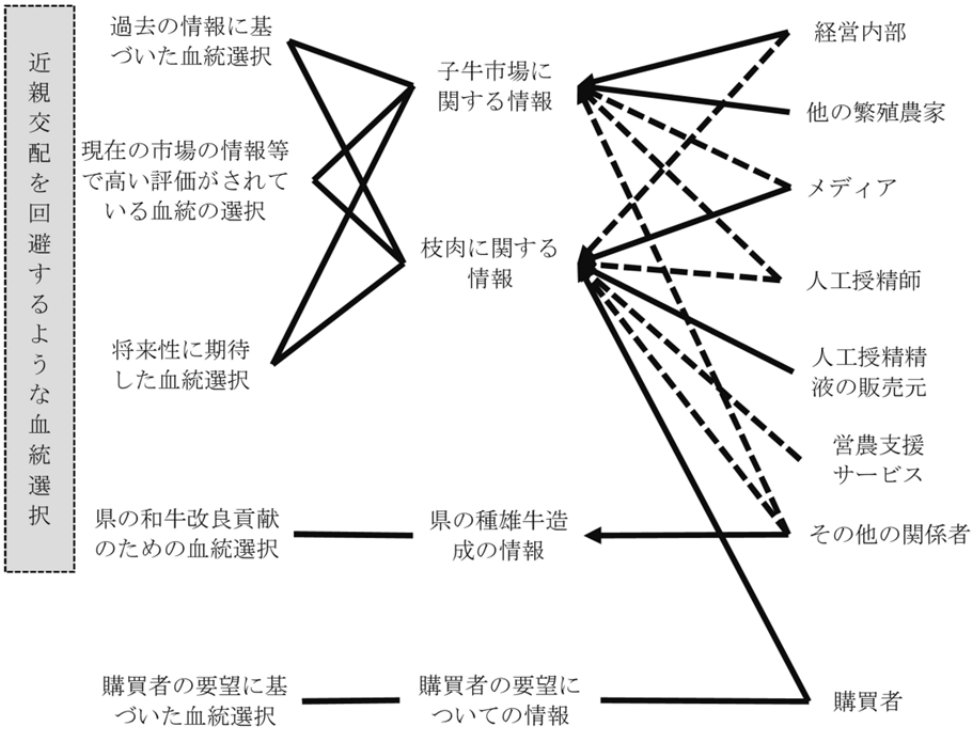


**図１　血統選択と情報の組み合わせ**

出所：聞き取り調査より筆者作成。

ここから分かるのは、過去の情報や現在の市場の情報等で高い評価がされている血統の選択は、各情報源から収集した枝肉に関する情報や子牛市場に関する情報を組み合わせて行われていることである。特にメディアや人工授精師は両方の情報の情報源となっている。また、将来性に期待した血統選択は各情報源の「他の子牛市場の情報」（子牛市場に関する情報）や「共励会や後代検定等の結果の情報」（枝肉に関する情報）に基づいている。県の和牛改良貢献のための血統選択は県の畜産試験場からの種雄牛造成に関する協力依頼（情報）に基づいて行われている。

なお、少し視点が違うが、近親交配を回避するような血統選択は、種付けを行う母牛と種雄牛の双方の血統情報によるもので、繁殖農家は前述の３つの血統選択よりも先にまずはどの程度近親になるかを考慮していると考えられる。具体的には、枝肉の格付けや子牛市場で３代祖同一の系の交配（同系統の交配）が高評価や高値であったとしても、近親になるために避けるといった血統選択である。購買者の要望に基づいた血統選択は、直接購買者からの血統交配についての要望を聞くことで行われている。

### ４）血統選択の意思決定についての考察

繁殖農家の血統選択がどのような性格の意思決定であるかを検討する。

第１に「近親交配を回避するような血統選択」は、種雄牛の血統（１代祖）と母牛の血統（２・３代祖）を近親で交配することにより、死産や奇形の出生により市場に出荷できないことや成育不良により市場で価格が付かないことを避けるという「低リスク志向」の意思決定あると考えられる。第２に過去や現在の市場で高値が付く特定の血統を交配するのは、リスクは避けつつ子牛価格が高値になる確率が少しでも高くなることを期待する「通常ビジネス型」の意思決定と考えられる。一方で、第３に若い血統に将来性を期待する血統選択は、コストとその血統の枝肉や子牛市場での評価が将来高くなる可能性を考えて、まだ評価が定まらない血統を選択するという「リスク甘受」の意思決定であると考えられる。ヒアリングによると、期待される便益は、評価が確立する前の人工授精精液なので安価なこと、子牛市場で出荷頭数が少ないため価格が高くなることが期待できるなどである。第４に「県の和牛改良貢献のための血統選

択」は「長期的な便益期待」の意思決定であると考えられる。短期的には市場で高値が付く交配の血統よりも安値となり損失を被る可能性があるが、改良により産肉能力や遺伝能力が優秀な県独自の種雄牛を造成できれば、将来より多くの購買者を確保することができ、市場の平均子牛価格の底上げになる可能性があるからである。そして、第５に購買者の要望で血統（系）交配を行うのは、市場で確実に落札してくれる購買者を確保し、出荷時に買手がいないなどのリスクを避けることを重視する「顧客重視」の意思決定であろう。

以上よりヒアリングを行った繁殖農家はリスクを取ることもあるが多くはリスクをいかに回避するかに基づいた意思決定をしており、そのため表１で示したように単一の選択とせず複数の選択を組み合わせている。

## ５．経営戦略について

第４節において、多くの繁殖農家がリスクを回避するような意思決定をしていることを考察した。しかしながら、Ｉ10 の購買者の要望に基づいた血統選択や、Ｙ１とＹ４の県の和牛改良のための血統選択はリスクや機会損失の可能性を背負った意思決定である。また、Ｉ10 とＹ１が購買者から積極的に情報収集していることがヒアリングより明らかになった。他の繁殖農家と異なる情報収集や意思決定にはＩ10 やＹ１の独自の経営戦略が関係していると考えられる。そこで本節では特に大規模化しているＩ10 とＹ１を対象として、どのような経営をしているかを明らかにし、なぜリスクや機会損失の可能性を負った意思決定をするのかを考察する。

### １）Ｉ10 の事例分析

Ｉ10 の経営概況を表５に示した。Ｉ10 は岩手県雫石町で繁殖生産を中心として、農業関連部門、配送業部門、パン製造部門の多角化経営を行っている。従業員数は家族５名と農業大学校の実習生を含んだ約 20 名であり、各部門で労働力が共有されている。農業関連部門には繁殖生産と肥育生産の畜産、牧草生産（販売）と堆肥生産（販売）の耕種関連を行っている。畜産の繁殖雌牛飼養頭数は約 250 頭、子牛の年間出荷頭数は約 180 頭であり、肥育生産は純粋な黒

毛和種やジャージー牛と黒毛和種などのＦ１を中心とした約 30 頭である。肥育牛の肉は業者を経由して首都圏の飲食店に卸している。耕種生産は主食用米面積が約 10ha ある。牧草栽培面積は約 120ha あり、条件の良い畑地や採草地を借り入れして牧草生産を行っている。また牧草の余剰分は畜産農家に販売しており、付加価値として要望に合わせてロールやカットして販売をしている。なお、配送業部門では、農業関連部門で使用するトラック（牛車など）の有効活用を目的として、米や飼料の配送を請け負っており、パン部門では雫石町内で製造したパンを盛岡市内の飲食店や直営店で販売している。

**表５　Ｉ10 の経営概況**

<table>
<tr><td>所在地</td><td colspan="3">岩手県雫石町</td><td colspan="2">従業員数※</td><td colspan="2">約20名（うち5名家族）</td></tr>
<tr><td>創業</td><td colspan="3">2004年</td><td rowspan="3">畜産</td><td rowspan="3">飼養頭数</td><td>繁殖雌牛頭数（未経産含む）</td><td>約250頭</td></tr>
<tr><td>事業内容</td><td colspan="3">繁殖生産は中心とした多角化経営</td><td>子牛年間出荷頭数</td><td>約180頭</td></tr>
<tr><td rowspan="7"></td><td rowspan="4">農業関連部門</td><td rowspan="2">畜産</td><td>繁殖生産</td><td>肥育頭数（F1・黒毛）</td><td>約30頭</td></tr>
<tr><td>肥育生産</td><td colspan="2" rowspan="2">市場で取引がある購買者数（2021年時点）</td><td colspan="2">約20件</td></tr>
<tr><td rowspan="2">耕種</td><td>牧草販売</td><td>うち雌牛購買者数</td><td>約5件</td></tr>
<tr><td>堆肥販売</td><td rowspan="2">耕種</td><td rowspan="2">耕地面積</td><td>牧草</td><td>約120ha</td></tr>
<tr><td colspan="3">配送業部門</td><td>主食用米</td><td>約10ha</td></tr>
<tr><td colspan="3">パン製造部門</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

出所：聞き取り調査より作成。情報は 2021 年度 10 月時点。
註：従業員は農業大学校実習生を含み、部門間で労働力の共有が行われている。

Ｉ10 の経歴はホテルに７年間勤務した後に 2004 年に繁殖牛１頭から新規就農しており、ホテルの従業員時代に培った、顧客が望むものを提供する・人間関係を大切にするといった考え方を現在の経営のポリシーとしている。そのため、年間約 20 件（2021 年度時点）あるＩ10 の落札者にはセリ後に謝意を伝え、必要に応じて子牛の情報を提供している。子牛の情報は成育状況や当該子牛を扱う上での注意や牧場にいる子牛の血統交配の情報などである。購買者のほとんどは過去にＩ10 から子牛を落札している購買者であり、顧客のようになっている。さらに雌牛のみの購買者が約５件あり、特に滋賀県で近江牛（ブランド

牛）を生産している肥育農家と深い人間関係を築いている。去勢子牛は日齢の低さ、大きさ（体重）、見た目が重視される一方で、雌子牛の多くはブランド牛生産を目的とした購買者が対象となるため肉質が重視される[11)]。特に近江牛として認定されるためにはＢ４またはＡ４以上である必要がある。前述したように肉質は血統交配に影響を受けるため、Ｉ10 は枝肉についての情報を豊富に持つ購買者の望む血統交配を行う。そのため、近親交配になるリスクを取り、３代同一交配など田尻系の血が濃くなる様に血統交配をする。また、購買者が望む血統交配にするために、他県の子牛市場に購買者として参加し、その県の種雄牛の血統を持つ繁殖素牛を導入することもある[12)]。さらに、通常の人工授精では雄（去勢）と雌のどちらが生まれるかわからないため、通常よりも多く費用が掛かる雌雄判別ストローを用いて雌子牛が生まれるようにする場合もある[13)]。このようにＩ10 はコストを負担したり、リスクを取って購買者の要望に基づいた血統選択をすることで年間を通して固定の落札先かつ子牛価格の低下等の不確実な事態でも落札先を確保できるという経営戦略を取っている。

### ２）Ｙ１の事例分析

Ｙ１の経営概況を表６に示した。Ｙ１の所在地は山口県東部の柳井市であり、繁殖生産を中心として水稲や牧草栽培の耕畜複合経営である。Ｙ１の父の代から本格的に繁殖生産を開始し、Ｙ１は 2000 年に就農した。当初は飼養頭数 50 頭、耕地面積約４ha 規模であったが、規模拡大によって 2021 年度には繁殖雌牛頭数約 100 頭、子牛年間出荷頭数は約 80 頭、耕作地面積約約 25ha となった。

**表６　Ｙ１の経営概況**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 所在地 | 山口県柳井市 | 耕地面積 | 水稲 | 約10ha |
| 就農 | 2000年 | | 飼料用米 | 約１ha |
| 事業内容 | 耕畜複合経営<br>（繁殖生産、水稲、牧草） | | WCS | 約５ha |
| 従業員数 | 6名 | | 牧草 | 約５ha |
| 繁殖雌牛頭数 | 約100頭 | | 放牧地 | 約４ha |
| 年間出荷子牛頭数 | 約80頭 | | 計 | 約30ha |
| 市場で取引がある購買者数<br>（2021年度時点） | 約30件 | | | |

出所：聞き取り調査より作成。情報は 2021 年度時点。

作付けの内訳は水稲約 10ha、飼料用米約１ha、ＷＣＳ約５ha、牧草５ha、放牧地約４ha である。放牧地は山口型放牧[14] に使用しており、妊娠約３か月の安定期に入った妊娠牛を分娩約２カ月前まで放牧することによって飼料費削減や牛舎内労働の省力化をしている。市場で取引がある購買者は約 30 であり、最も取引が多い購買者は年間 13 頭である。現在の従業員数は６名で、うち２名はＹ１とＹ１の妻である。Ｙ１の妻は人工授精師の資格を所有しており、Ｙ１が選択した血統を雌牛に種付けしている。

Ｙ１の父は耕種部門では集落の農地を護るために条件が不利な農地でも請負い、繁殖部門では山口型放牧の実証実験に協力するなど山口県や地域の農畜産振興に貢献してきた。Ｙ１も父と同様に担い手として地域の農地を請け負い、県の和牛改良のために種雄牛造成に協力している。現場以外にも農業委員会や県の畜産関係の役員などを務め、山口県や地域の農畜産振興に貢献している。

Ｙ１と購買者の関係については、Ｉ10 と同様に市場で子牛を落札した購買者に謝意を伝えている。また購買者との関係は市場でのコミュニケーションに留まらず、県内最大規模の購買者が処理しきれない糞尿を請け負って堆肥化したり、近年肥育専業から繁殖肥育一貫生産となった購買者の人工授精を請け負ったりしている。セリでの子牛取引には直接は関係ない行動であるが、購買者との信頼関係の構築に繋がっていると考えられる。その結果、購買者の経営において秘密性が高い枝肉に関する情報を積極的に収集することができる。そして、Ｉ10 と同様に関係を構築した購買者が年間を通して落札し、子牛価格の低下等の不確実な事態でも落札してくれるという経営戦略となっている。

また、Ｙ１は県の和牛改良貢献のための血統選択をしており、子牛市場の平均子牛価格を上げることによって山口県の繁殖農家全体の販売収入を上げることを目指している。これは県の種雄牛改良により、山口県でしか購買することができない産肉能力が優秀な種雄牛が造成されれば、市場に参加する購買者を全国から集めることができるからである。実際に鳥取県では白鵬 85 の３という産肉能力が高い種雄牛が造成され、同血統を求めて全国から購買者がセリに参加している。2022 年１月の鳥取県中央家畜市場に出荷された子牛は過去最高値である約 891 万円（全国平均 74 万円）で落札された。これは県外に人工授精精液が販売されない県種雄牛の希少性を利用した経営戦略であると言える。

## ６．おわりに

本研究は、全農いわて中央家畜市場、山口中央家畜市場に出荷している規模の大きな繁殖農家を対象として血統選択の意思決定に関するヒアリングを行い、どんなことが選択の基準になっているか、そのためにどのような情報を取集しているか、その情報は誰（何）から収集しているかなどを明らかにした。また、他の繁殖農家と異なる血統選択をする２つの繁殖農家についてはその経営戦略を検討した。

まず、繁殖農家の血統選択には、「近親交配を回避する様な血統選択」「過去の情報に基づいた血統選択」「現在の市場の情報等で高い評価がされている血統の選択」「将来性に期待した血統選択」「購買者の要望に基づいた血統選択」「県の和牛改良に貢献するための血統選択」の５種類があり、いずれの繁殖農家もこれらの血統選択は単一ではなく複数の選択を組み合わせていることが明らかになった。

血統選択における情報を大別すると、「枝肉に関する情報」「子牛市場に関する情報」「県の種雄牛造成の情報」「購買者の要望についての情報」にまとめることができた。情報源は「枝肉に関する情報」は、営農支援サービス、人工授精師、購買者、人工授精精液の販売元、メディア、その他の関係者であり、「子牛市場に関する情報」は、人工授精師、他の繁殖農家、メディア、経営内部、その他の関係者である。また、「県の種雄牛造成の情報」はその他の関係者から、「購買者の要望についての情報」は購買者から直接収集していることが明らかになった。繁殖農家は、血統選択と同様に、どれか１つの情報源に偏らず、複数の情報源を組み合わせて情報収集していた。

血統選択の意思決定を性格付けすると、「低リスク志向」、「通常ビジネス型」、「リスク甘受」、「長期的な便益期待」、「顧客重視」といったいくつかのタイプがあり、繁殖農家はそれぞれを組み合わせていると考えられる。

経営戦略については特殊な戦略をとっている「２つの繁殖農家Ｉ10とＹ１を取り上げた。Ｉ10は近親交配のリスクはあるものの、雌雄判別ストローの費用を負担し、要望に基づいた血統選択をするなど年間を通して落札してくれる購

買者を確保するという経営戦略を取っていた。Ｙ１は購買者と信頼関係を築くことで秘密性が高い枝肉に関する情報を収集し、さらに、県の種雄牛造成に協力することで将来的に市場の平均子牛価格を底上げする戦略をとっていた。

残された課題として、本研究は岩手県と山口県の繁殖農家のみを対象としており他の地域と血統選択が異なる可能性がある。一般化するためには他市場の情報も収集し、サンプルも増やして分析をする必要がある。また、人工授精精液などの費用や、繁殖雌牛として経営に保留・導入する際の血統選択の意思決定についても分析する必要がある。加えて、今回はできなかったが、血統選択、情報、情報源の何を重要視するのかを数量的な分析によって明らかにしていくことで、繁殖農家の規模拡大についてより具体的な提言ができると考えられる。

## 註

1 ) カンボジアを経由し中国に流通している。

2 ) 本稿で分析の対象とするのは黒毛和種とする。

3 ) 子牛の血統について開示されている和牛子牛市場で、３頭以上取引がある血統を対象とした。

4 ) 田尻系、藤良系、気高系以外にも茂金系や栄光系もあるが、それらを系とする種雄牛は少なくなっている、又は限られた市場でのみ使用されている。

5 ) Ralph,C (1967) によると世界的にも日本の電光掲示板を用いてリアルタイムで情報が公開される方式での競りは珍しいとされている。

6 ) Ｙ１は山口県東部の牧場であり、新型コロナウイルス感染症拡大対策の観点から広範囲の移動は極力避けていることから、紹介を得られた農家は山口県東部に限られる。

7 ) 調査対象者の回答で「今の･･･」も含めて「現在」を表すものを「現在の」としてまとめた。「過去」と「現在」がどの時点を示すかについては調査対象者によって異なると考えられるため、発言があったものをそのままままとめた。

8 ) 家畜改良事業団によると後代検定の流れは１年次に計画交配によって候補雄子牛の生産をし、２年次で候補種雄牛の導入と採精、３年次に候補種雄牛産士（検定調査牛）の生産、４年次に検定調査牛の肥育開始、５年次に枝肉調査、６年次に検定済種雄牛の選抜となっている。つまり後代検定が終了するまで約６年かかる。

9 ) 飼料メーカー、家畜改良センター、肉の卸売業者、農協職員、件の畜産試験場は該当の繁殖農家が少ないため「その他の関係者」とした。

10 ) 各情報の情報源全体の平均農家数は「枝肉に関する情報」は 4.25、「子牛市場に関する情報」は 6.6 である。

11 ）去勢でもブランド牛として肥育されることはあり、実際Ｉ10 は佐賀牛を生産している肥育農家とも頻繁に取引をしている。しかしＩ10 曰く雌をブランド牛としている産地は肉質へのこだわりがより強く、血統交配も肉質がより良くなるものを好む。

12 ）県の種雄牛は各県の畜産試験場で独自に造成されており、特例を除いて人工授精精液を他県に持ち出すことはできない。そのため県の種雄牛の血統を導入したい場合は、その血統が父に交配されている雌牛を同県の市場で購買する必要がある。Ｉ10 は宮崎県や岐阜県など田尻系の血統改良が進んでいる県の市場に参加している。

13 ）一方で精液の雌雄選抜をせずに血統交配をし、雄（去勢）が産まれた場合は雌のみを肥育している購買者には落札されない。去勢子牛は増体が良い血統が求められ、気高系などと比較して増体が悪い田尻系は子牛市場では価格が低くなる傾向にあるため、Ｉ10 は自家肥育をして枝肉として販売している。そのため、肥育生産についてのノウハウも肥育農家から情報収集することで枝肉もよい格付けとなっている。

14 ）山口県畜産振興協会によると、山口型放牧とは 1989 年に棚田などの耕作放棄地を利用し固定式の施設を用いて開始された水田放牧と、1999 年に電気牧柵を用いて開始された移動放牧である。

## 参考文献


Cassady,Ralph（1967）Auctions and Auctioneering, University of California Press.

井上賢哉・廣政幸生・中嶋晋作(2022)「和牛子牛市場における取引と価格形成-セリ取引データを用い主体間関係，血統，価格の分析-」『農業経済研究』93（4）:413－418.

榎 勇（2008）:『但馬牛のいま』彩流社.

大呂興平（2014）『日本の肉用繁殖牛経営：国土周辺部における成長メカニズム』農林統計協会.

小野健一（2017）『日本名牛百選Ｖ』肉牛新報社.

家畜改良事業団「肉用牛産肉能力平準化促進事業（現場後代検定の流れ）」http://liaj.lin.gr.jp/index.php/detail/data/p/267741473

久保田・上原（1999）「和子牛血統間価格差の推移と繁殖牛経営の対応」『農業経営研究』37（１）:101－104.

公益財団法人岩手県畜産物価格安定基金協会「モットー君通信簿【肉用牛繁殖経営サポート事業】」http://www.isop.ne.jp/iwnkikin/chikusan/motto.html

阪本亮・草苅仁（2010）「子牛価格の不確実性が肉牛繁殖農家の飼養頭数決定に与える影響-動学的双対モデルによる実証分析 - 」『農業経済研究』 81(4) : 214-221 .

千田雅之・岡崎泰裕・藤原泉・佐藤宏弥・菅谷新一（2008）「稲発酵粗飼料を利用した冬季放牧の開発と評価」『農業経営研究』46(1):81-84.

千田雅之（2016）「放牧方式等の相違による肉用牛繁殖経営の収益性比較」『農業経営研究』

54(2) : 91-96.
豊智行・甲斐諭（2000）「褐毛和種子牛の市場価格形成要因と個体間格差の分析」『農業経営研究』37(1)：113-116.
農林水産省（2022）「畜産・酪農をめぐる情勢」.
日経新聞 2022 年３月５日「和牛輸出量、６割増で最高　金額も８割増」.
門間敏幸（1984）『牛肉の需給構造と市場対応』明文書房.
宮路広武（2002）「牛胚移植普及の背景にある経済的要因の検討-和牛子牛市場における価格形成要因の変化に着目して-」『日本農業経済論文集』2002 年度：268-270.
平児慎太郎・千田雅之（2005）「畜産経営における稲発酵粗飼料の利用実態と評価」『農業経営研究』43(1)：90-94.
広岡博之（2000）「黒毛和種子牛価格および枝肉価格の形成要因-同一個体を用いた分析-」『農業経済研究』71(4)：202-209.
廣濱清秀（2017）「肉用牛産肉能力平準化促進事業による優良種雄牛の作出 - （一社）家畜改良事業団 - 」『最新農業技術畜産 vol.10』農山漁村文化協会編，農文協.
柳京熙（2001）『和牛子牛の市場構造と産地対応の変化』筑波書房.