

特定疾病フリー動物が付加価値を生み出すブランド戦略に関する研究

関口 敏

宮崎大学農学部獣医学科

【要約】

近年、牛白血病の発生数が増加傾向にある影響から、牛白血病ウイルスに感染していない牛の需要が高まっている。そこで牛白血病ウイルスに感染していないということが、金額に換算してどれだけの価値があるかを把握することを目的に全国でアンケートによる意識調査を行った。本調査は25都道府県の養牛農家を対象に実施した。回収したアンケート票は合計で1,555通、未記入または誤記入を除いた有効回答数は1,002通であった。有効回答数のうち60%以上の回答者は、牛白血病ウイルスに感染していない牛に対して付加価値を感じており、その支払意思額は中央値で1万～3万円だった。

【背景】

我が国の畜産・酪農経営は、高齢化や離農の増加による生産基盤の縮小に歯止めがかからず、子牛価格の高騰による肥育経営の悪化や、国内乳製品需給のひっ迫のため乳製品の追加輸入を余儀なくされるなど、過去例のない危機的な状況となっている。肉用牛繁殖経営では、戸数が年々減少するなか、離農による子取り用めす牛の飼養頭数の減少を規模拡大により補ってきたものの、平成22年度から子取り

用めす牛の頭数は継続して減少している。その影響から子牛の取引価格が高騰し、直近5年間で約2倍に増加した。また、子取り用めす牛の飼養頭数の減少により子牛価格が高騰し、子牛を素畜として購入する肥育経営の収益性の悪化を招いている。これらの課題に追い打ちをかけるように、我が国における牛白血病(EBL)の感染拡大は増加の一途を辿っている。EBLは牛白血病ウイルス(BLV: Bovine Leukemia Virus)の感染を原因とし、リンパ球の

異常増加や全身性のリンパ腫を主徴とする疾病である。BLV に感染すると感染牛の約 70%は無症状のまま一生を終えるが、約 30%が持続性リンパ球増多症（PL: Persistent Lymphocytosis）、1~5%が B 細胞リンパ肉腫を発症する。本疾病に対するワクチンや治療法はなく、一度 BLV が感染したら生涯にわたって感染が持続する。EBL の発生件数は年々増加傾向にあり、過去 9 年間で約 3 倍に増加したそのため、生産者は BLV に感染していない健康な牛（健康牛）を求めるようになり、健康牛の需要が増加している。宮崎県内の一部の家畜市場では、感染の拡大を防ぐ目的で、BLV の ELISA 検査で陰性が確認された牛のみを出品している。その結果、BLV 陰性牛が、通常価格より高値で取引される傾向にあることがわかった。これは、EBL 発症のリスクが、畜産業をとりまく環境に大きな変化を与え、これまで当たり前と考えられていた「健康」に特別な価値が生まれたことを示唆している。この価値を明らかにすれば、生産者の疾病制御に対する意識の向上が期待できるだけでなく、農畜産分野におけるビジネスモデルや経営そのものを変革する潜在的価値を提案できるものと考えられる。そこで本研究は、仮想市場法（CVM: Contingent Valuation

Method) を用いて BLV 非感染牛の持つ付加価値を定量することを目的とする。CVM とは、不可視の存在である想像や概念的な財に対して、貨幣的な価値を直接聞きだす方法として用いられる。仮想の市場におけるシナリオを用い、回答者の支払意思をアンケート調査などで直接聞きだし、それらを基に貨幣価値を評価する方法である。

【材料と方法】

1. 研究デザイン

健康という付加価値を貨幣換算することを目的に、「健康牛が取引されている家畜市場」を想定した質問票を作成した。その上で、「健康牛に対して通常価格より上乗せして支払ってもよい金額（以下「支払意志額」という。）」を質問し、具体的な金額を回答してもらう。また、支払意志額を問う内容に加え、支払意志額を規定する要因を探索する目的で、EBL に対する危機意識や農場規模、農場経営の経験年数など、生産者の心理的要因や農場の環境要因に関する質問を盛り込んだ（表 1）。

表 1. アンケート票

質問	回答
あなたは、牛白血病という病気を知っていますか？	はい/いいえ/このアンケートで初めて聞いた
あなたの農場で、牛白血病ウイルス感染の検査をしたことはありますか？	はい/いいえ
牛白血病ウイルス感染の検査を実施したことがある方にお聞きします。 “陽性（感染している）”という結果の牛が出たことはありますか？	はい/いいえ
あなたの農場で、過去に“牛白血病を発症した牛”が出たことはありますか？ 「はい」の方は頭数もお答えください。	はい/いいえ 計（ ）頭
あなたは、牛白血病についてどのようにお考えですか？	<ul style="list-style-type: none"> ・ とても深刻な病気で、すぐにでも解決に乗り出すべき問題だと思う。 ・ 深刻な病気だとは思いますが、今すぐに解決すべき問題だとは思わない。 ・それほど深刻な病気ではないが、いつかは解決すべき問題だと思う。 ・ 全く深刻な病気ではないので、特に対応する必要はないと思う。
あなたの農場では、牛白血病ウイルス感染を予防するための対策を行っていますか？	はい/いいえ
対策を実施している方にお聞きします。対策の内容を下記の選択肢からすべて選んでください。（複数回答可）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 感染牛の隔離 ・ 感染牛の淘汰 ・ 牛を新しく購入する際、牛白血病ウイルスに感染していない牛を選択する ・ 夏季に吸血昆虫（アブ、サシバエなど）の対策をする ・ 感染牛の分娩後、その場を洗浄、消毒して血液などが分娩場所に残らないようにする ・ 感染している母牛の初乳は直接与えない ・ 直腸検査用手袋を一頭ずつ交換する ・ 注射針を一頭ずつ交換する ・ 搾乳する順番に注意する ・ その他、上記にない対策をしている場合、その内容をご記入ください
対策を行っていない方にお聞きします。その理由を下記の選択肢からすべて選んでください。（複数回答可）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 牛白血病に関心がない ・ ウイルスに感染しても牛の価値は変わらない ・ 人手が足りない ・ コストがかかる ・ 感染している牛が多すぎる ・ 感染している牛がいない ・ 他に優先すべき物事がある

- ・ 以前は対策をしていたが効果が出なかった
- ・ 対策をしなくても利益が出る
- ・ 近隣の畜産農家でも対策をしていない
- ・ その他、上記以外理由がある場合、その内容をご記入ください

あなたは兼業農家・専業農家のどちらですか？

①専業 / ②兼業

あなたの経営形態は次のうちどれに当てはまりますか？

①酪農 肉用牛生産(肉用種) 肉用牛生産(乳用種) ⑧その他

飼育している牛の内訳をお答えください。

【母牛】

①経産 () 頭

②未経産 () 頭

【子牛】

①メス () 頭

②オス () 頭

【肥育】

①メス () 頭

②去勢オス () 頭

あなたの年齢にあてはまるものを○で囲んでください。

20代未満 / 20～29 / 30～39 / 40～49 / 50～

あなたの畜産農家としての経験年数は何年ですか？

() 年

牛白血病ウイルスに感染していない牛を購入すると仮定した場合、あなたは陰性証明書を持つ牛にいくらまでなら追加して支払ってもいいと思いますか？追加してもいい金額をご記入ください。追加で支払う価値はないと考える方は、0円をご記入ください。

陰性証明書を持つ牛には()円追加して払ってもよい

牛白血病ウイルスに感染していない牛に、追加して支払う価値があるとお考えの方にお聞きします。その理由に該当するすべての項目を選んでください。(複数回答可)

- ・ 牛白血病ウイルスの清浄化に取り組んでいるから
- ・ 地域、近隣の畜産農家が牛白血病ウイルスの清浄化に取り組んでいるから
- ・ 地域、近隣の畜産農家に迷惑をかけたくないから
- ・ 牛白血病ウイルスに感染していない牛に子牛を産ませたいから
- ・ 安心して飼育したいから
- ・ 健康な牛が欲しいから
- ・ その他、上記にない理由がある場合、その内容をご記入ください

あなたはこの一年間で通常一頭あたりいくらずで子牛・成牛を購入しますか？

() 円

購入したことがない、または購入する予定がない場合は0円をご記入ください。

なお、質問の客観性を担保するために、質問票の作成・修正は3人以上で行った。本調査では、支払意志額の仮想的な概念を用いてシナリオに現在我が国の主要な牛の購入形態である家畜市場を使用した。仮想の家畜市場において、BLV感染を検査し陰性であった子牛には「陰性証明」を発行するとし、陰性証明をもつ子牛と、陰性証明を持たない感染の検査をしておらず陰性か陽性か不明な子牛の2頭が出品されると設定した。本アンケートに用いられた2頭の子牛は、陰性証明の有無以外の条件（種牛，飼料，体重，健康状態など）はすべて同じであると明記し、BLVに感染しているか否かのみ参考に牛の価値を回答者に比較させるよう意図した。アンケート票のCVMに関するシナリオの具体的な文言は、以下のとおりである。「仮に、牛白血病ウイルス感染の検査で、陰性であることがあらかじめわかる陰性証明書を持つ牛と、検査をしておらず陰性証明書を持たない牛がいたとします。なお、血統や体型，生産者などの他の条件は同じものとします。牛白血病ウイルスに感染していない牛を購入すると仮定した場合、あなたは陰性証明書を持つ牛にいくらまでなら追加して支払ってもいいと思いますか？追加してもいい金額をご記入ください。

追加で支払う価値はないと思う方は、0円とご記入ください。」CVMにおいて支払意思を問う方法には、任意の額を回答させる自由回答方式，ある金額を提示しその額を支払意思として受け入れるか否かを問うセリのような付値ゲーム方式，選択肢の中から回答者に金額を選択させる支払カード方式，金額を提示しそれを支払意思として受け入れるか否か一度だけ問う二項選択方式などがある。本稿では提示された金額に回答者が影響を受ける開始点バイアスを避けるため自由回答方式を援用した。日本で飼養されている乳用牛にはホルスタインやジャージー種，肉用牛には日本黒毛和種や日本褐色和種など様々な牛種があるため，各生産者の飼養牛種を用いた仮想市場の想定を考慮し支払意思の回答欄を作成した。乳用牛・肉用牛それぞれメス子牛・オス子牛・メス成牛の合計6つの回答欄を設け，回答者に任意の支払意思を記入させた。

2. 標本の抽出と本調査の実施

本調査を実施する目的で，アンケートの調査地域と解析に必要な回答数を決定した。本研究では，地域性による飼養形態の違いを考慮するために，全国を母集団として標本調査を行った。アンケートのサンプル数は，全国

および各都道府県の飼養戸数を母集団とし、95%信頼区間による標本サイズを算出した。その結果、解析に必要なサンプル数は合計で384以上となった。調査は仮想市場法を用い、全国の肉用牛・乳用牛生産者を対象に、2017年6月から2018年6月にかけて、全国の養牛農家を対象に標本調査を行った。47都道府県の関係機関に調査協力を依頼し、アンケート票の配布は多段階無作為抽出法を用いて、日本全国の肉用牛・乳用牛生産者の総戸数を母集団とし、都道府県レベル（第一次単位）、生産者各戸レベル（第二次単位）の2段階抽出を行った。第一次単位は47全都道府県の公務員獣医師や農業共済獣医師に本調査への協力の是非

を問い、協力が得られた都道府県を抽出したものとした。第二次単位は、本調査に参加した各都道府県の獣医師に、生産者へ任意のアンケート調査実施を依頼し抽出したものとした。

3. データのクレンジング

支払意思の最小値を100円に設定しこれを下回る支払意思は除外した。100円という金額は、陰性証明を発行する手数料としてかかる最小の金額を想定し用いた。また、支払意思の上限を通常購入額と同額に設定した。また、回答内容に記入漏れや誤記入が認められたアンケート票は無効回答とし、集計から除外した。

表1. アンケート票の内容

【結果】

異常値を含む回答や無回答、矛盾のある回答のデータを集計から外す作業（データクレンジング）を行った結果、集計・分析に用いることができる有効回答数は1,002通であった。全回答者の96%がEBLという感染症を認識していた（図1）。

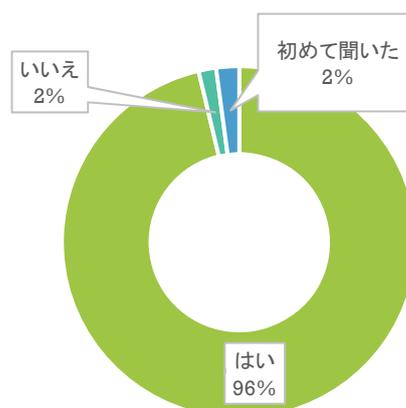


図1. EBLに対する認知度

BLVに対する検査は63%の農場が実施したことがあり、そのうち79%が感染牛を所有していた（図2，3）。

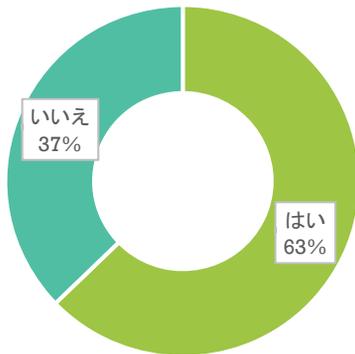


図2. 検査の有無

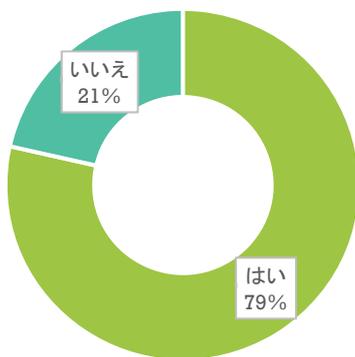


図3. 感染牛の有無

EBLを発症した農場は全体の42%で、発症頭数は複数頭（2頭以上）みられ

た農場が半数以上を占めた（図4）。EBLに対する危機意識は最も高い「深刻ですぐに解決すべき」との回答が最も多く、「深刻だか今すぐ解決するほどではない」がそれに次ぐ回答数であった（図5）。危機意識と年齢との関係をクロス集計表でみると、全体に年齢が高くなるほど、EBLに対する深刻さが低下する傾向にあった（図6）。EBLに対する防疫対策の実施率は57%で、危機意識が高いほど実施は高い傾向にあった（図7，8）。防疫対策を実施している農場の多くは共通して「直腸検査用手袋を一頭ずつ交換する」、「注射針を一頭ずつ交換する」、「夏季に吸血昆虫の対策をする」を選択していた（図9）。一方で対策を行わない農場は「感染している牛がない」ことや「コストがかかる」こと、「他に優先すべきことがある」などの理由をあげていた（図10）。回答者の86%は専業農家であった（図11）。経営形態は酪農経営が497農場、肉用牛生産が433農場、残りがその他に分類された（図12）。各経営形態における飼養頭数は表2に示す通りである。

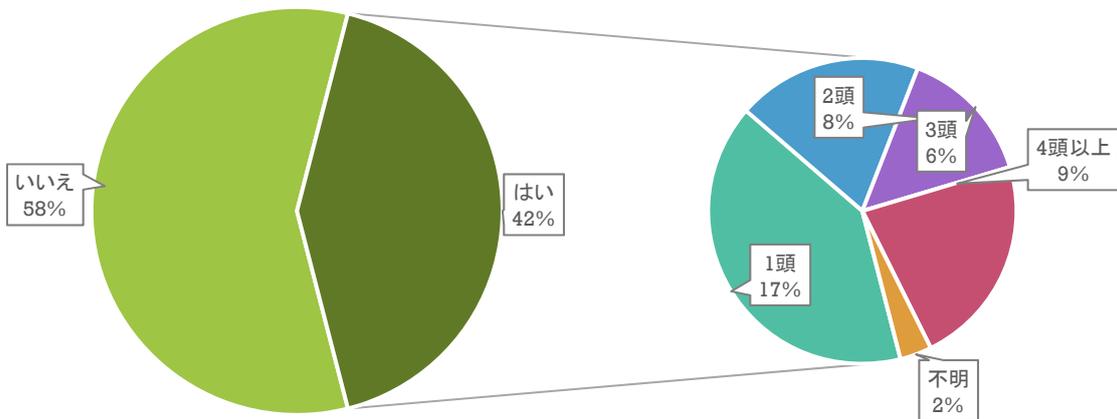


図4. 発症の有無（左）と発症頭数（右）

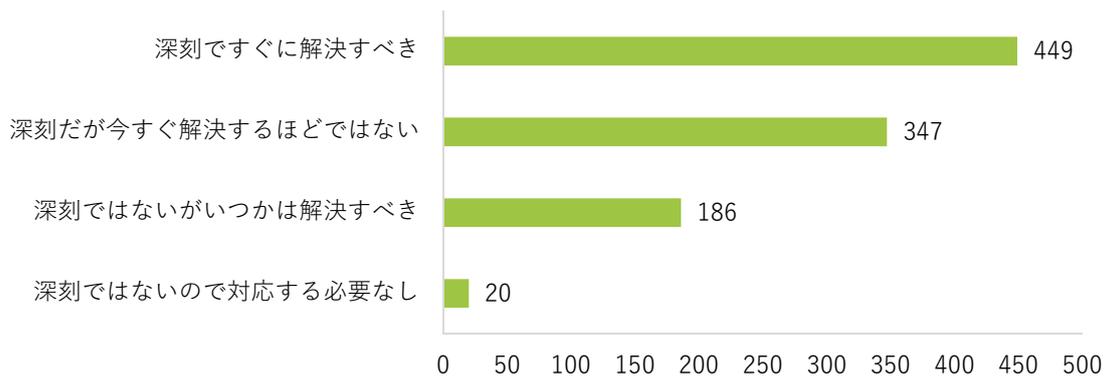


図5. EBLに対する危機意識（図中の単位は回答数）

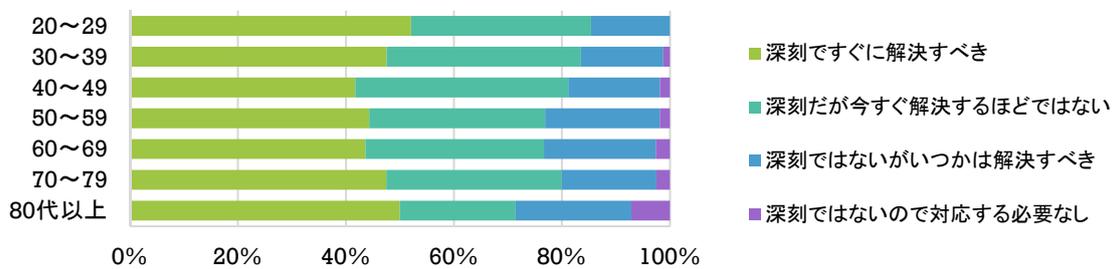


図6. 危機意識と年齢の関係

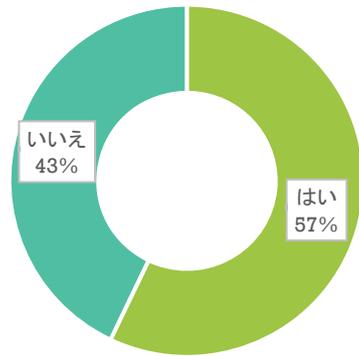


図7. 防疫対策の有無

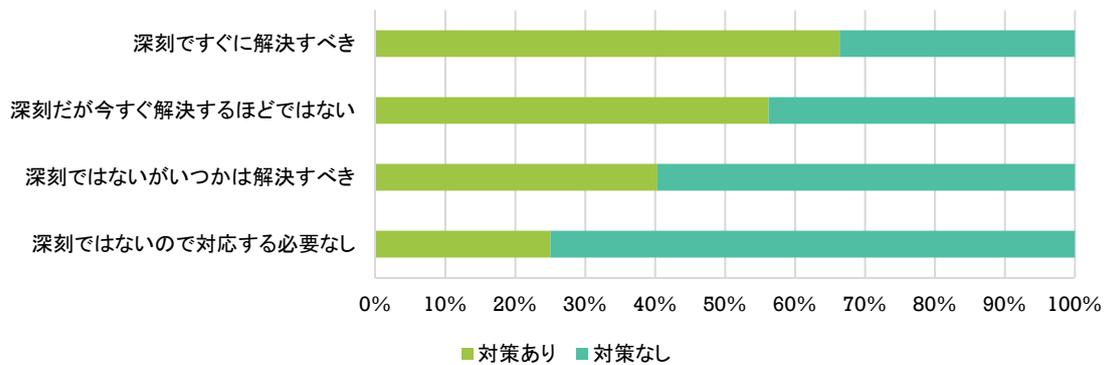


図8. 危機意識と対策の関係

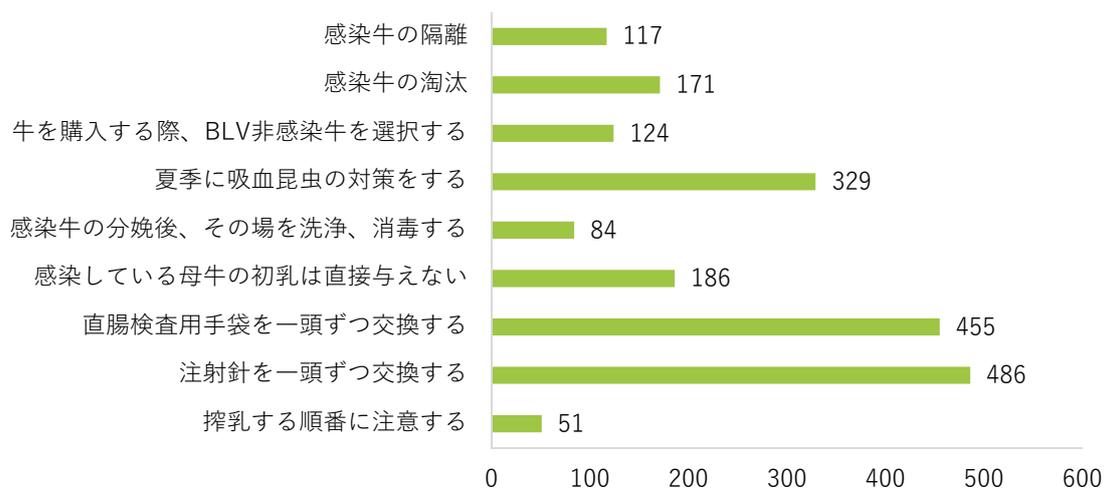


図9. 防疫対策の内容 (図中の単位は回答数)

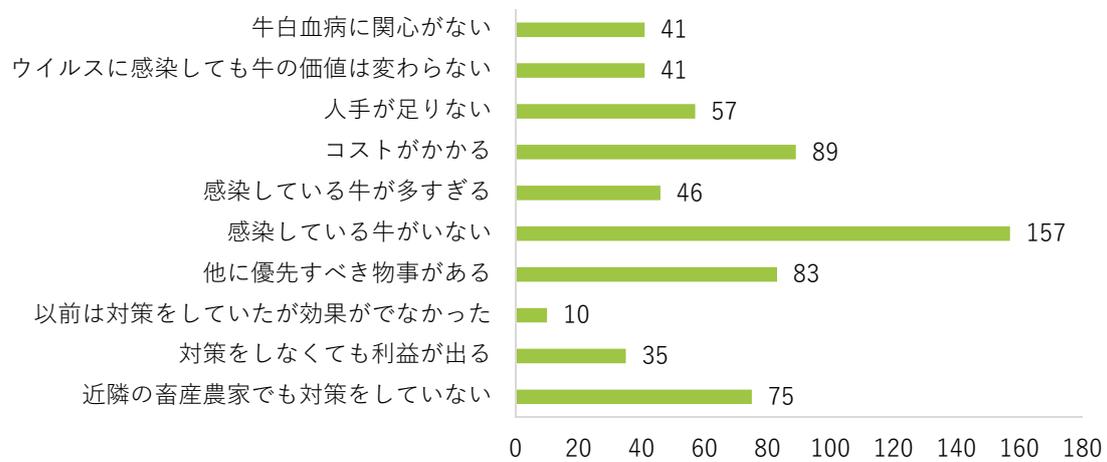


図 10. 防疫対策を行わない理由（図中の単位は回答数）

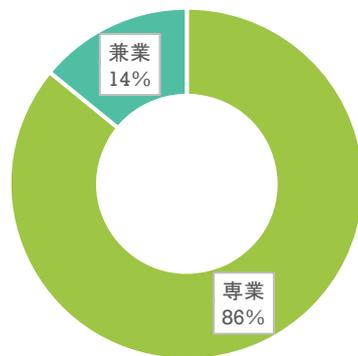


図 11. 専業・兼業の別

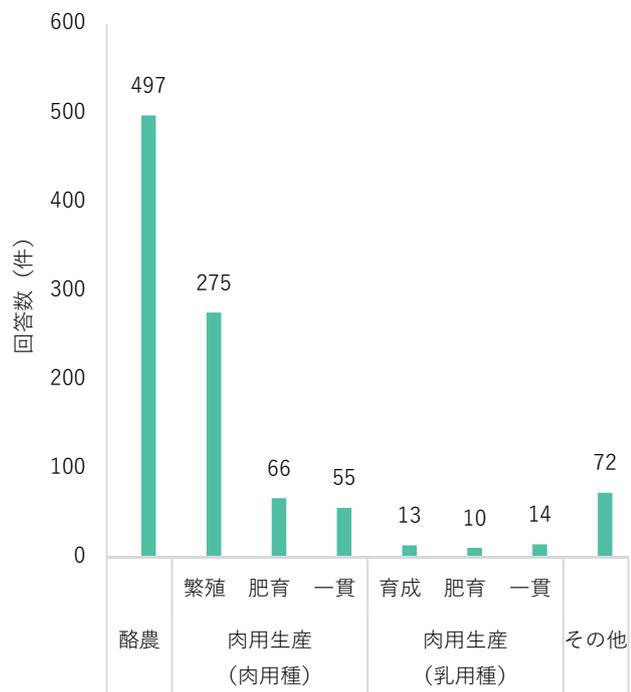


図 12. 経営形態

表 2. 飼養頭数

	母牛		子牛		肥育		
	経産	未經産	メス	オス	メス	去勢オス	
酪農	57	18	9	1	0	0	
肉用生産 (肉用種)	繁殖	27	4	8	7	0	0
	肥育	2	0	4	5	123	220
	一貫	40	9	11	16	91	63
肉用生産 (乳用種)	育成	20	4	42	4	0	4
	肥育	0	0	3	3	150	105
	一貫	44	9	13	10	27	71
その他	73	19	18	11	22	27	

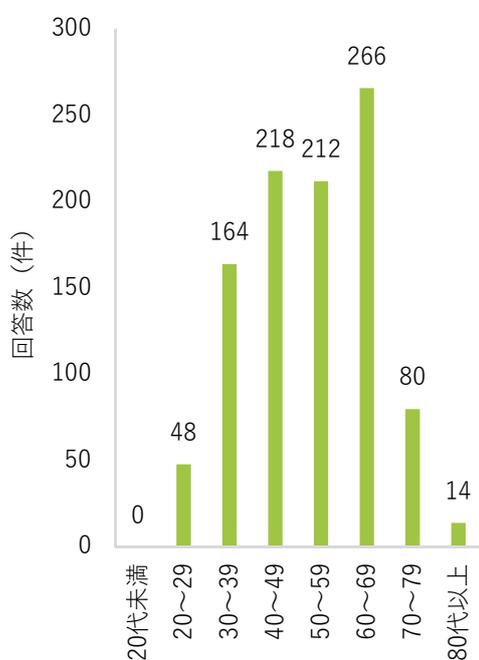


図 13. 回答者の年齢分布

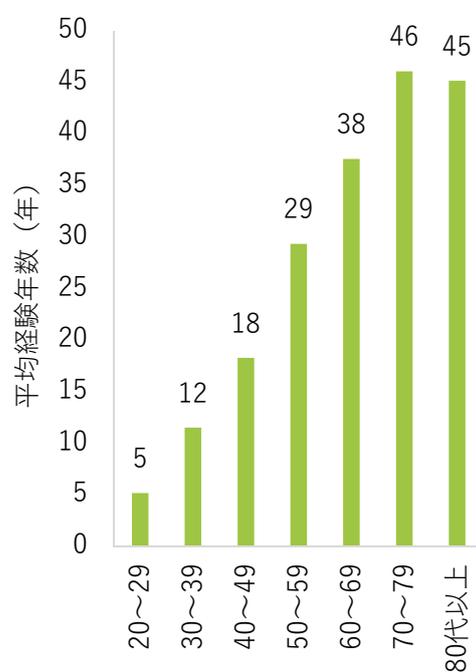


図 14. 年齢分布と経験年数

回答者の年齢と経験年数は図 13 と図 14 に示す通りである。BLV 非感染牛に対して追加して支払う価値があると回答したのは全体の 63%で、その支払意思額の中央値は 1 万～3 万円だった (図 15, 表 3)。

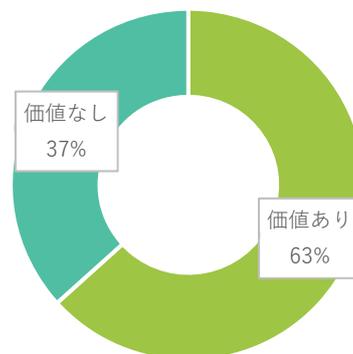


図 15. 付加価値の有無

表 3. BLV 非感染牛の付加価値 (表中の単位は円)

乳用種	育成牛	初妊牛	経産牛
最大値	200,000	200,000	150,000
中央値	10,000	10,000	10,000
平均値	18,388	23,517	18,776
最小値	500	500	500

肉用種	メス子牛	去勢子牛	メス成牛
最大値	500,000	255,000	500,000
中央値	30,000	10,000	30,000
平均値	42,533	26,579	41,569
最小値	100	100	500

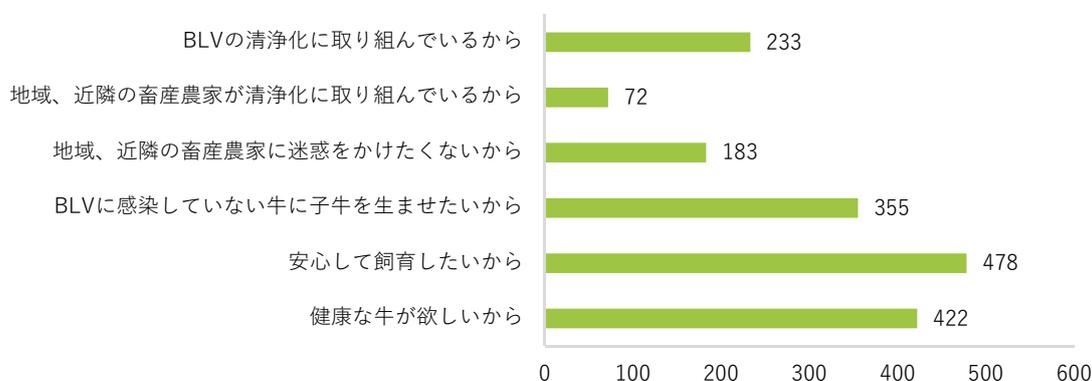


図 16. 付加価値を持つ理由 (図中の数値は回答数)

付加価値を感じる回答者の多くは「安心して飼育したいから」、「健康な牛が欲しいから」、「BLV に感染していない牛に子牛を生ませたいから」という理由をあげていた（図 16）。付加価値と

危機意識の関係をクロス集計表で見ると、危機意識が高くなるほど付加価値を感じる傾向があることが明らかとなった（図 17）。牛の購入額に関しては表 4 に示す通りである。

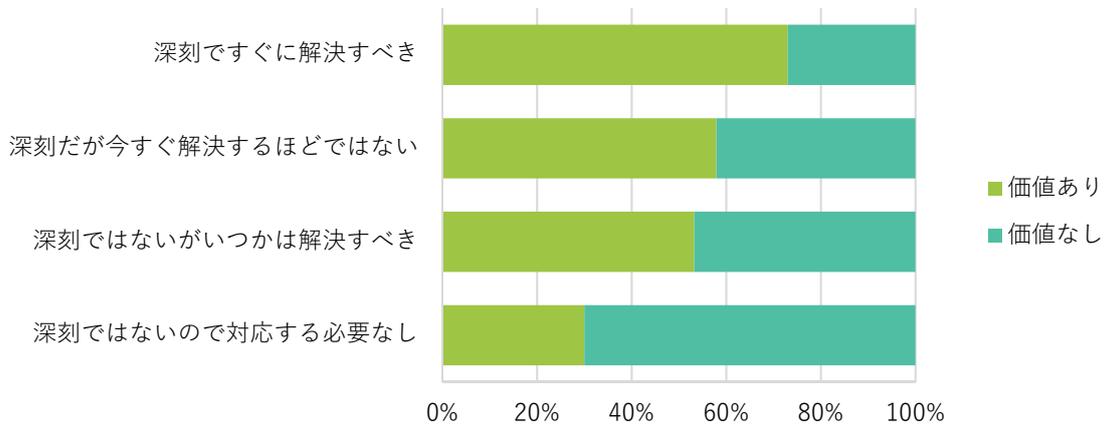


図 17. 付加価値と危機意識の関係

表 4. 子牛・成牛の購入額（表中の単位は円）

乳用種	育成牛	初妊牛	経産牛
最大値	800,000	5,000,000	5,000,000
中央値	300,000	800,000	450,000
平均値	329,405	815,915	496,524
最小値	50,000	50,000	50,000

肉用種	メス子牛	去勢子牛	メス成牛
最大値	3,000,000	1,000,000	1,750,000
中央値	750,000	800,000	700,000
平均値	750,216	679,968	737,266
最小値	40,000	125,000	100,000

【考察】

BLV 非感染牛に対して付加価値を意識している回答者は全体の6割を超え、その金銭的価値は1万～3万円であった。特に肉用牛生産において後継牛の生産に用いるとされるメス牛は比較的高い付加価値を示している。また、危機意識が高い生産者ほど非感染牛に付加価値を見出していた。支払意思を持つ生産者の多くは、健康という「安全性」と、精神的負担を軽減させる「安心」を求めていることが明らかとなった。宮崎県内の一部の家畜市場では、感染の拡大を防ぐ目的で、BLVのELISA検査で陰性が確認された牛のみを上場している。その結果、BLV非感染牛が通常価格より高値で取引されている傾向にあることがわかった。

「子牛価格の高騰」と「EBL発症のリスク」という二重苦によって、安全で安心な牛を購入したいという消費者心理が働いたためである。すなわち、BLV非感染という「付加価値」が生まれたことに他ならない。組織的なEBL対策によって、家畜市場に新たな経済効果をもたらしたのである。

多くのBLV感染牛は長期間臨床的に無症状である。病態が進行すると、約30%が持続性リンパ球増多症を示し、数%がB細胞性リンパ腫を発症する。

発症牛は元気消失、削瘦などの症状を示し、死の転帰をとる。また、と畜場では発症個体は全部廃棄処分となるため、生産者にとって経済的損失が大きい疾病である。一方で、BLV感染症は未発症でも生産性に影響を及ぼすことはあまり知られていない。1996年、Ottらはアメリカ農務省の米国動物衛生モニタリングシステムを用いて、1,006酪農農場におけるBLVの感染率と乳量の関係性を分析した[1]。その結果、農場内におけるBLV感染率と乳量の間には負の相関がみられ、感染率が高い農場ほど乳量が低下することが明らかとなった。感染牛の乳量は非感染牛のそれに比べて2.7%減少し、一頭当たりの年間損失額は59ドルであった。これをマクロ経済的なレベルで考えると、酪農産業全体における年間の損失額は2億8,500万ドルに上ると推定された。スウェーデンにおける14,424酪農農場を対象にした調査でも同様の結果が得られており、BLV感染牛群における乳量は、非感染牛群のそれに比べて、2.5%減少することを報告している[2]。カナダやイスラエルで行われた調査では、BLV感染症と牛の生存期間との間に有意な関係性があることを示している[3-4]。Nekoueiらは1998年から2003年にか

けて、カナダの乳用牛 4,052 頭 (348 農場) を対象に調査を行った。その結果、BLV 感染牛は非感染牛に比べて生存期間が短く、早期に淘汰または死亡することが明らかとなった。早期淘汰 (死亡) の理由は、乳量の低下や繁殖成績の悪化、免疫力の低下による BLV 以外の感染症に罹患するためなどが考えられている。この BLV 感染による免疫機能の異常について、Konnai らの研究グループは、BLV が宿主の免疫応答を抑制していることを明らかにした [5-7]。EBL がもたらす経済的な損失は大きく、国際獣疫事務局 (OIE) のリスト疾病の一つにも指定されている。清浄化によって生産性が回復し、収益向上につながることは想像に難くない。また、貿易上の観点からも、国が清浄性を獲得することは大きな経済効果を生む。欧州では、EBL に対する様々な取り組みが行われており、すでに清浄化に成功した国もある [8-10]。清浄化を達成した国あるいは清浄化プログラムが進行中の国で共通して言えることは、本疾病の制圧には地域レベルの連携が必要不可欠であるということである。

子牛の取引価格は牛の血統や体格、健康状態など、様々な条件に左右されるため、単純に市場価格を比較するだけでは健康牛の付加価値を測定する

ことは難しい。また、付加価値は財 (有形物) やサービス (用役) とは異なり、それ自体の価格は存在しない。本研究によって健康の付加価値を定量化できたことは、生産者の疾病制御に対する意識の向上が期待できる。競争力のある強い農業を実現させるためには、特定疾病フリー動物がもたらす安全・安心というブランド力を認識しなければならない。本研究の成果が BLV のみならず他の疾病に対する対策、さらに養豚・養鶏業界の収益力強化にも寄与することが期待される。

【謝辞】

本報告書を作成するにあたり、アンケート調査にご協力いただきました全国の畜産関係者の皆様に心から御礼申し上げます。

【参考文献】

1. Ott S.L, Johnson R, Wells S.J : Association between bovine-leukosis virus seroprevalence and herd-level productivity on US dairy farms, *Prev Vet Med.* 61, 249-262 (2003)
2. Emanuelson Ulf, Scherling K, Pettersson H : Relationships between herd bovine leukemia virus infection status and reproduction, disease incidence, and productivity in

- Swedish dairy herds, *Prev Vet Med.* 12, 121-131 (1992)
3. Nekouei O, VanLeeuwen J, Stryhn H, Kelton D, Keefe G. : Lifetime effects of infection with bovine leukemia virus on longevity and milk production of dairy cows, *Prev Vet Med.* 133, 1-9 (2016)
 4. Brenner J, Van-Haam M, Savir D, Trainin Z : The implication of BLV infection in the productivity, reproductive capacity and survival rate of a dairy cow, *Vet Immunol Immunopathol*, 22, 299-305 (1989)
 5. Suzuki S, Konnai S, Okagawa T, Ikebuchi R, Shirai T, Sunden Y, Mingala CN, Murata S, Ohashi K : Expression analysis of Foxp3 in T cells from bovine leukemia virus infected cattle, *Microbiol Immunol*, 57, 600-604 (2013)
 6. Ohira K, Nakahara A, Konnai S, Okagawa T, Nishimori A, Maekawa N, Ikebuchi R, Kohara J, Murata S, Ohashi K : Bovine leukemia virus reduces anti-viral cytokine activities and NK cytotoxicity by inducing TGF- β secretion from regulatory T cells, *Immun Inflamm Dis.* 4, 52-63 (2016)
 7. Ikebuchi R, Konnai S, Shirai T, Sunden Y, Murata S, Onuma M, Ohashi K : Increase of cells expressing PD-L1 in bovine leukemia virus infection and enhancement of anti-viral immune responses in vitro via PD-L1 blockade, *Vet Res.* 42:103. doi: 10.1186/1297-9716-42-103 (2011)
 8. Nuotio L, Rusanen H, Sihvonen L, Neuvonen E : Eradication of enzootic bovine leukosis from Finland, *Prev Vet Med.* 59, 43-49 (2003)
 9. Acaite J, Tamosiunas V, Lukauskas K, Milius J, Pieskus J : The eradication experience of enzootic bovine leukosis from Lithuania, *Prev Vet Med.* 82, 483-89 (2007)
 10. Maresca C, Costarelli S, Dettori A, Felici A, Iscaro C, Feliziani F : Enzootic bovine leukosis: report of eradication and surveillance measures in Italy over an 8-year period (2005-2012), *Prev Vet Med.* 119, 222-226 (2015)