様式Ｃ－１９

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成２５年　６月　７日現在

機関番号：１０１０５
研究種目：基盤研究（Ｂ）
研究期間：２００９～２０１２
課題番号：２１３８０１３３
研究課題名（和文）　食の安全確保のためのフードシステムにおける生産・供給主体の行動経済学的研究
研究課題名（英文）
Behavioral economic research on food producers and suppliers for food safety
研究代表者
金山　紀久　（KANAYAMA TOSHIHISA）
帯広畜産大学・畜産学部・その他
研究者番号：００２１４４４５

研究成果の概要（和文）：本研究では、心理学等を用いた実証的な行動経済学の視点から次の諸点を明かにした。第１に、畑作農家の施肥行動、耕畜連携による飼料受委託生産における農家行動、酪農家の公共牧場の利用行動について、これら行動を規定する要因などを明かにした。第２に、施設栽培農家の心理や新技術導入行動、フードシステムにおける生産・供給主体である、日本とベトナムの酪農家の性格と家畜衛生管理行動、また酪農家の主観的割引率と家畜衛生管理行動の評価を行った。最後に、酪農家の経営行動と六次産業への展開、また、濃厚飼料の給与及び貯蔵飼料品質と乳牛の健康との関係について、食の安全性確保の観点から技術的条件を明かにした。

研究成果の概要（英文）：In this study, we clarified following points from empirical behavioral economics point of view which incorporate with psychological method. First, we analyzed the behavior of fertilizing of up-land farm, the behavior of feed production with feed contact service under crop-livestock integration system and the behavior of public pasture center utilization, in order to clarify the factors which have influences on those behaviors. Second, we evaluated the relation between the psychology and behavior of new technology introduction of greenhouse cultivation farmer, as well as the relation between the personality of Japanese and Vietnamese dairy farmer and behavior of animal hygiene management, and the subjective discount rate and the behavior of animal hygiene management of dairy farms. Finally, in the perspective of food safety, we clarified technical conditions from identifying the relation between behavior of daily farm management and development of sixth industry, as well as the relation between management of concentrated feed, quality of storage feed and health of dairy cow.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
２００９年度	3,000,000	900,000	3,900,000
２０１０年度	3,600,000	1,080,000	4,680,000
２０１１年度	3,700,000	1,110,000	4,810,000
２０１２年度	3,300,000	990,000	4,290,000
年度			
総　計	13,600,000	4,080,000	17,680,000

研究分野：農学
科研費の分科・細目：農業経済学、農業経済学
キーワード：農家行動、社会心理学、性格心理学、リスク認知、情報処理過程、主観的割引率、Big Five、技術的条件

１．研究開始当初の背景

消費者の食の安全に対する行動は、必ずしもリスクの水準のみに依存しているわけではないことは、多くの研究で明らかとなっている（澤田学編著（2004）「食品安全性の経済評価－表明選考法による接近－」など）。これは、消費者が限定合理性の下で行動していることの証左と考えられている。一方、食品を生産・供給している主体が限定合理性の下で行動しているならば、適切な技術と制度の下であっても食の安全性が確保されるとは限らない。生産・供給主体の研究として、2006～2008 年度の研究課題「バイオセキュリティ確保と経済的家畜保健衛生管理・支援システムの構築に関する研究」では、家畜保健衛生所等によって家畜衛生管理に対する指導・支援がなされているものの、畜産農家の取り組みは多様であった。これは、畜産農家の意思決定が経路依存的であり、同一と思える意思決定問題でも決定フレームの違いによって意思決定が異なるフレーミング効果によることが示唆された。

しかし、このような行動経済学的視点を踏まえた生産・供給主体の研究は蓄積が少なく、食の安全性の確保に対する行動は十分には説明できていないと考えられる。

２．研究の目的

本研究では、食品を生産・供給する主体が限定的情報のもとで限定的合理性による意思決定に基づいて行動すると仮定することにより、多様な食の安全に対する行動が生まれると想定している。食の安全を確保するためには、この行動特性に応じた個別対応型の支援方策を検討する必要があると考えられることから、食品を生産・供給する主体の行動について実証的に明らかにしていく。

３．研究の方法

研究は、3 つのパートに分けられる。

(1)研究の枠組みの整理

上述した通り、本研究で着目している分野は発展途上にあることから、初めに本研究の位置づけを明確にした。

(2)生産・供給主体の行動と社会心理学及び性格心理学との関連についての実証分析

社会心理学との関連において、生産・供給主体の行動を人と人との相互作用、社会の中での人の行動といった面から検討した。また、性格心理学との関連においては、個人の行動をリスク認知や性格特性で分類、考察した。具体的には以下の 7 つの実証分析を行った。

①畑作農家の施肥行動に影響する要因の分析

②耕畜連携による飼料受委託生産の経済構造とその安定化策

③酪農経営の公共牧場に対する評価と預託ニーズ

④施設栽培における生産者心理が新技術導入に及ぼす影響

⑤酪農家の主観的割引率と家畜衛生管理行動の評価

⑥生乳の品質に差を及ぼす搾乳担当者の性格と経営内の役割

⑦ベトナム酪農家の性格と衛生管理行動への影響

①～③は社会心理学の理論として、④～⑦は性格心理学の理論として応用できる可能性を検討した。

(3)食の安全確保のための技術的条件の解明

食の安全確保のための技術的条件について最新の知見を得るために、以下の 2 つの分析を実施した。

①濃厚飼料の急激な増給や粗飼料品質変動が乳牛の健康と繁殖に及ぼす影響

②酪農における六次産業化の進展と経営展開に関する考察

４．研究成果

(1)研究の枠組みの整理

経済主体の限定合理性を想定して、通常の合理的な意思決定とは異なる不合理な経済行動を説明する経済学に行動経済学がある。行動経済学は、経済現象や経済問題の背景にある人間の行動を、人間の特性や心理面から解き明かそうとしている経済学である。経済学に心理学を取り込むことによって、経済主体の合理的ではない行動を説明することが可能となった。さらに、経済行動の説明に心理学を応用することは、経済主体の経済行動の違いを説明することを可能とする。

心理学の領域において、これまで、性格（パーソナリティ）のような個人差は「誤差」として取り扱われてきた。しかし、その一人ひとりの違いである「誤差」を一人ひとりの個性、特性として取り上げる心理学の分野が性格心理学である。現在、性格の標準的な理論として Big five 理論があり、因子分析法や構造方程式モデリングなどの手法の登場によってその理論の有用性が注目されている。また、人間の社会的行動、社会的影響過程についての実証的な心理学における科学的研究分野として社会心理学がある。社会心理学の研究で、カーネマンとトゥベルスキーによるフレーミング効果やプロスペクト理論などは経済学に強い影響を与え、行動経済学においても援用されている。社会心理学は、リスク受容に関する研究など食の安全に係る経済主体の研究においても有用な心理学の研究分野である。これら心理学の分野である

社会心理学と性格心理学をフードシステムの生産・供給主体の分析に援用することによって、個々の主体（食品企業や農家）の食の安全性などに対する経済行動の違いを見出し、その行動の特徴を解明することができる。

(2) 生産・供給主体の行動と社会心理学及び性格心理学との関連についての実証分析

①畑作農家の施肥行動に影響する要因の分析

畑作農家に対する農協の施肥指導と、個々の農家の施肥行動、それに影響する要因を調べるため、十勝地方の S 農協管内において、てん菜を作付しかつ 2009 年に施肥設計を受けた 58 件を分析対象として選出した。対象者を施肥設計値の順守及び平均単収で 4 つのグループに区分し、施肥行動の要因についてまとめた。結果を表 1 に示す。

A グループは、高単収であるが、適正施肥という施肥設計の考えを理解していないこと、天候不順による減収に敏感であることから、減肥に消極的である。同様に B グループは、施肥設計を理解していないことに加え、単収向上への意欲が施肥量の増加につながっている。C グループは、施肥管理への意欲が高い。一部単収の低下を理由に施肥を増加しているが、過度な減肥を心配してのことと推察される。しかし、実際の施肥量は継続的に減少しており、単収も高い水準を維持している。D グループは、農協の指導のままに減肥に取り組んでいる。以上から、単収が施肥行動に密接に関係していること、施肥設計に対する十分な理解が必要であることが明らかとなった。ただし、単収については、コストや糖度との関係を含めた客観的な判断ではなく、主観的な評価を行っていることが示唆された。

表 1. 施肥量に影響を与える影響

	単収向上	農協の指導	堆肥施用状況	価格変動
A（施肥多・高単収）	－	減少要因	－	減少要因
B（施肥多・低単収）	増加要因	減少要因	－	－
C（施肥少・高単収）	増加要因	減少要因	増減の要因	減少要因
D（施肥少・低単収）	－	減少要因	増減の要因	－

②耕畜連携による飼料受委託生産の経済構造とその安定化策

飼料受委託生産の構造を解明するため、十勝地方の S 農協管内において、デントコーンの受委託生産を行っている酪農家・畑作農家を対象に調査を行った。当該地域における受委託料金は農協が設定しており、面積払い方式で 4 万円/10a である。この料金に対する評価は以下に整理される。

図 1 の右側は畑作農家の経済行動について、平均粗収益と変動係数からなる相対的位置関係と、生産受託栽培に関するリスク回避に対する考え方である。A と B は受託価格の決定方法として面積払いを肯定しており、収穫量の変動によるリスクをできるだけ回避したい意思を持っている。逆に、C ではある程度リスクはあるが、自分の努力が目に見える形の出来高払いを望んでいる。図 1 の左側は、酪農家のデントコーン生産委託に関わる留保価格から、現在の委託料である 4 万円を評価したものである。無差別ラインを基準に左側に位置していれば（A と B)、委託にメリットを感じている。C は、現在の相手となら 4 万円は妥協できる上限額としてとらえていることを示す。以上から、耕畜連携の継続な取り組みには、畑作農家及び酪農家双方が納得できる料金設定を行う必要があるが、特に畑作農家の受託行動においては、リスク回避的かリスク愛好的かによってデントコーン生産の意欲が左右されると考えられる。

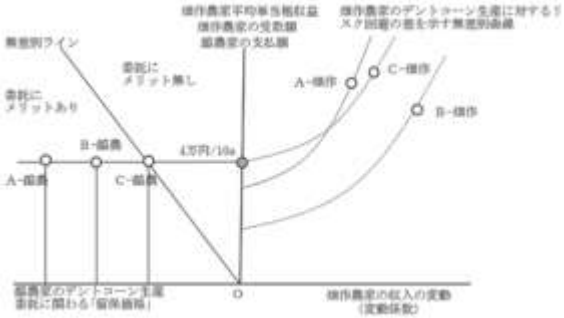

図 1. デントコーン受委託生産の経済構造

③酪農経営の公共牧場に対する評価と預託ニーズ

酪農経営の補完組織としての公共牧場の有効活用を推進するため、北海道の酪農家を対象に、利用者・非利用者双方の預託ニーズに関するアンケート調査を実施した（回収数：138 件、回収率：68%）。

公共牧場の利用者の意見では、公共牧場には基本的に「草地不足の解消」、「労働力不足の解消」の役割が求められているが、その他重要視している点には経営環境の特色の違いから地域性がみられた。一方、非利用者の公共牧場に対する評価では、「増体」、「受胎率」、「公共牧場の説明」の重要度が上位にあり、満足度が下位にあった。「公共牧場の説明」に対する重要度と満足度の差は最も大きく、これは公共牧場と酪農経営者間のコミュニケーションが十分にとられていないということを示している。非利用者のニーズの充足のためには、情報発信や相互理解の重要性を認識する必要がある。

④施設栽培における生産者心理が新技術導入に及ぼす影響

生産者心理とリスクを最小限に抑えるためのリスク管理が求められる新技術導入との因果構造関係を明らかにするため、全国の施設野菜栽培農家を対象に、アンケート調査を実施した(回収数:334 件、回収率:54.9%)。経営者気質を表す「積極性」、経営条件となる「規模」、環境変化に対する「リスク認知」を新技術導入の要因として選出し、因果構造関係を分析した。結果を図 2 に示す。

農家が新技術導入にいたるまでは、積極性、規模、リスク認知を中心とした様々な生産者心理が関係していることが明らかとなった。規模は積極性、リスク認知の双方向に影響することから、経営条件が心理状態を左右する要因となる可能性が示唆される。

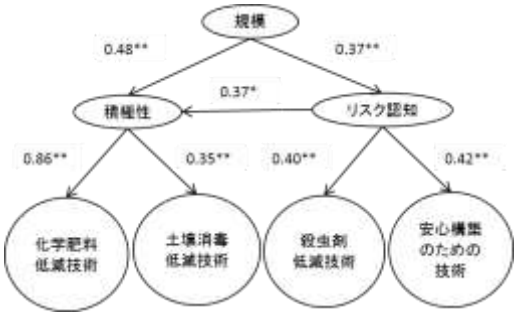

図 2. 新技術導入に対する因果構造モデル

注 1) 観測変数は簡略化のため省略

注 2) 数値は標準化パス係数で、**は 1%、*は 5%水準で統計的に有意であることを示す

注 3) AGFI=0.76、RMSEA=0.06

⑤酪農家の主観的割引率と家畜衛生管理行動の評価

適切な衛生管理には地道で継続的な取り組みが求められることから、これらの行動には経営者の情報の処理過程と時間的視点が関連すると仮説をおき、実証分析を行った。

北海道の酪農地帯の酪農家を対象にアンケート調査を行い、情報処理過程には分析型と直観型が存在するとする二重プロセス理論とリスク認知及び畜産農家が順守すべき最低限の基準である飼養衛生管理基準の実施程度との関係を相関分析により確認した（回答数：69 件、回収率：64%)。分析型と直観型は、各設問に対する当てはまりの良さで得点化されている。分析型の情報処理過程を優先的に採用している酪農家はリスク認知や飼養衛生管理の順守程度が高いということが明らかとなった。

さらに、酪農家の主観的割引率との関連について調べるために、より詳細な行動を把握することが可能である搾乳衛生管理に着目した。アンケートは、十勝地方の酪農家を対象に 45 件（回収率：37%）の回答を得た。主観的割引率は値が大きいほど近視眼的であることを表している。酪農家を直観型得点、分析型得点のどちらが高いかで 2 分し、情報処理過程と主観的割引率との関係を相関分析で確認した結果、分析型よりも直観型の情報処理過程を持つ酪農家の方が、主観的割引率が高い、つまり、近視眼的であることが明らかとなった。酪農家の特性が、生産性にどのような影響を与えるかを把握するため、被説明変数に生乳中の体細胞数の対数をおいた回帰分析を行った。結果を表 2 に示す。主観的割引率では、近視眼的である人ほど体細胞数の増加がみられることが明らかとなった。分析型ダミーにおいては、分析型の情報処理過程を優先的に採用している人ほど体細胞数の減少がみられる。以上から、情報処理過程と時間的視点には関連性があり、適切で継続的な搾乳衛生管理の実施にはこれらの特性が重要であることが示唆された。

表 2. 生乳中の体細胞数への影響

	Log（体細胞数）	
Constant	3.85	**
分析型ダミー（分析型=1）	-0.22	**
受取時間	0.26	*
直接的衛生管理実施得点	0.02	
間接的衛生管理実施得点	-0.02	*
情報入手程度	0.01	
将来の目標体細胞数	0.02	*
N	42	
Adjusted R^2	0.53	

注 1) **は 5%, *は 10%水準で有意であることを示す

注 2)「直接的衛生管理」とは、実施後に即時に効果が見えやすい搾乳衛生管理項目であり、「間接的衛生管理」とは、継続して実施することで異常に気が付きやすく，潜在性乳房炎のコントロールに効果があると考えられる衛生管理項目である

⑥生乳の品質に差を及ぼす搾乳担当者の性格と経営内の役割

搾乳手順の順守とそれに影響を及ぼす性格の側面との関連を明らかにするため、道内農業大学校生及びインターネットを通じた調査によってアンケートを回収した（前者：42 件、後者 35 件)。酪農家の性格には、「外向性」、「協調性」、「良識性」、「情緒安定性」、「知的好奇心」という 5 つの因子で構成されるとする Big Five の理論を用い、搾乳衛生管理と生産性の関連を分析した。

表 3 は、農業大学校のデータから、バルク乳における体細胞数の推定値、個体の平均リニアスコア推定値、衛生管理、衛生意識と Big Five との相関を示したものである。情緒安定性からは、情緒が安定するとバルク乳の体細胞値が増加し、衛生管理作業がおろそかになる傾向があることが明らかとなった。衛生管理得点と性格の関係では、情緒安定性や協調性との相関が高い。衛生意識と衛生管理は正の相関が見られることから、衛生管理作業については、協調性が正の、情緒不安定性が負

の影響をもたらし、作業が改善され、その結果衛生管理意識が高まるものと思われる。また、ネット調査の結果を表 4 に示した。知的好奇心が高まると具体的な衛生管理作業に積極的に取り組む。その結果、バルク乳の乳質改善が実現し、さらに衛生管理意識が高まっていると思われる。また知的好奇心と相関が高い他の性格項目は良識性であり、良識性と相関が高いのは協調性である。協調性、良識性が知的好奇心を呼び起こし、衛生管理作業が実施され、その結果衛生管理意識が高まっているという関係性を読み取ることができる。以上は、回答者の経営におけるポジションとそれによる搾乳作業の判断が関わっているものと思われる。農業大学校生は「自分の判断で搾乳作業を行っている」割合が低く、ネット調査ではこの割合が高い。つまり、農業大学校生は経営内で経営主の指導に従うことが求められ、それがいわばストレスとなり、情緒安定性と衛生管理との関連が高かったと考えられる。これに対してネット調査では、回答者の中には経営者も多く含まれていると考えられ、独自の判断で搾乳作業をおこなう割合が高くなっていると思われる。

表 3. 農業大学校生の性格と乳質、衛生管理、衛生意識の相関係数

	外向性	協調性	良識性	情緒安定性	知的好奇心
バルク推定値	−0.11	−0.14	0.04	0.35	−0.08
リニア推定値	−0.12	−0.16	0.01	0.27	−0.07
衛生管理得点	0.17	0.22	−0.11	−0.25	0.03
衛生意識得点	−0.09	0.20	−0.08	−0.16	−0.13

表 4. ネット調査における性格と衛生管理、衛生意識の相関係数

	外向性	協調性	良識性	情緒安定性	知的好奇心	衛生管理得点	衛生意識得点
外向性	1						
協調性	0.10	1					
良識性	0.04	0.43	1				
情緒安定性	0.19	0.19	0.08	1			
知的好奇心	0.23	0.22	0.42	0.08	1		
衛生管理得点	0.10	−0.17	0.18	−0.14	0.32	1	
衛生意識得点	0.05	0.11	0.12	0.02	0.19	0.40	1

⑦ベトナム酪農家の性格と衛生管理行動への影響

ベトナム・ハノイ近郊の酪農家を対象に、60 件の農家の性格と搾乳衛生管理行動を調査した。性格指標は、⑥と同様に Big Five を用いている。

初めに、ベトナムの状況について把握するために、乳房炎・疾病発生率と搾乳衛生管理及び生産性の関係について分析した。搾乳衛生管理では、管理水準が高いほど乳房炎の発生率が低く、特に乾乳期の処置（薬の投入等）が乳房炎の低減に影響を及ぼしていた。

次に、性格をグループ化し、乳房炎・疾病発生率との関係を分析した。5 つの因子から 2 つの因子を選出し、それぞれの平均値を基準に 4 つの事象に分類した。各分類の乳房炎・疾病発生率の平均値を算出したところ、差があったのは以下の 3 つのグループである。1 つは外向性と良識性のグループであり、「几帳面な仕事人」の層が最も疾病発生率が低くあった（図 3）。また、外向性と知的好奇心のグループも疾病発生率と関連しており、「瞑想家」層で発生率が低かった（図 4）。乳房炎発生率に関しては、外向性と情緒不安定性が関与しており、「穏やかな人」、「激情型」において発生率が低いことがわかった（図 5）。以上の性格分類は、酪農経験や教育レベルからも影響を受けている可能性があり、これらの関係性についても明確にすることが必要だと考えられる。

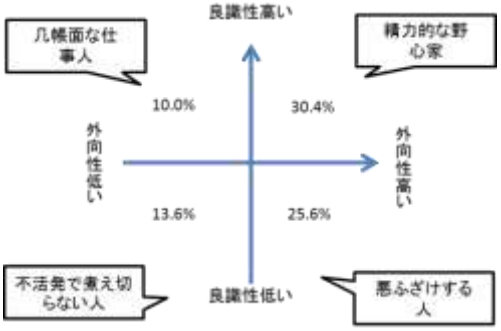

図 3. 疾病発生率の平均値

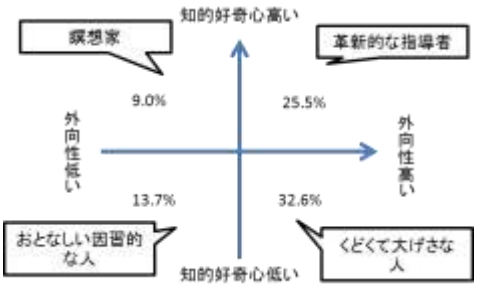

図 4. 疾病発生率の平均値

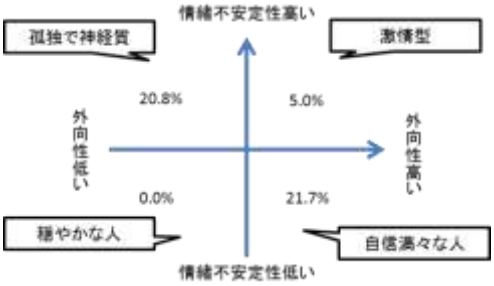

図 5. 乳房炎発生率の平均値

(3)食の安全確保のための技術的条件の解明
①濃厚飼料の急激な増給や粗飼料品質変動が乳牛の健康と繁殖に及ぼす影響
わが国の酪農現場では、濃厚飼料依存の給与体系と気候的特徴による飼料変質問題が複合的に高泌乳牛の健康を脅かしている背景があるため、これらの問題と疾病発生及び繁殖成績との関係を明らかにする必要がある。
実験の結果、分娩後の乳牛に対して一般酪農家で通常行われている1日当たり1kgの濃厚飼料増給を行うと、エネルギー状態は良好になるが、第一胃液のA/P比が低下してエンドトキシン濃度が増加し、蹄葉炎及び繁殖障害の発生リスクを高める可能性があることが示唆された。また、貯蔵飼料の品質低下は、TMRの品質を低下させ、乳牛に採食低下や肝機能障害を引き起こし、乳房炎の発生や妊娠率の低下を招くことが確認された。今日の高泌乳牛の生産病と繁殖障害を根本的に解決するためには、「健全な第一胃内環境の維持」を念頭に、粗飼料の品質向上を基本とする飼養管理の再構築が必要であることが明らかとなった。
②酪農における六次産業化の進展と経営展開に関する考察
加工の幅が広いことが特徴である酪農家の六次産業化について数件の事例を基に、その展開の経緯と介在する課題を検討した。
加工販売の多角化は、「A. アイスクリーム・ソフトクリームの製造販売」、「B. Aに加えた洋菓子製造販売」、「C. Bからの牛乳製造販売」、「D. レストラン経営」の順に発展していく可能性が高いと考えられる。ただし、BからCへの移行は容易ではなく、乳量の制約に加えて、労働力の確保や経営者の管理能力が課題となってくる。Dまで経営の多角化が発展する場合、業務のすみ分けを行うことも可能であるが、課題の解消は必要不可欠である。

５．主な発表論文等
（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計4件）
①樋口聖哉・仙北谷康・樋口昭則、酪農経営の公共牧場に対する評価と預託ニーズ-北海道における酪農経営へのアンケート調査分析-、農業経営研究、査読有、第50巻、2012年、pp.62-67
②山内李之・林芙俊・仙北谷康、耕畜連携による飼料受委託生産の経済構造とその安定化策-北海道十勝地域を対象として-、農業経済研究別冊 2012 年度農業経済学会論文集、査読有、2012年、pp.38-44
③木田克弥・川島千帆・宮本明夫・Hassan Hakimi、濃厚飼料の急激な増給や粗飼料品質変動が乳牛の健康と繁殖に及ぼす影響、栄養生理研究会報、査読有、第56巻第2号、2012年、pp.79-86
④林芙俊・窪田さと子・樋口聖哉・仙北谷康、畑作農家の施肥行動に影響する要因の分析、フロンティア農業経済研究、査読有、第17巻第2号、印刷中

〔学会発表〕（計2件）
①山内李之・林芙俊・仙北谷康、耕畜連携による飼料受委託生産の経済構造とその安定化策、日本農業経済学会、2012 年 3 月 30 日、九州大学
②窪田さと子、酪農家の時間選好率と家畜衛生管理行動の評価、日本農業経済学会、2013年3月30日、東京農業大学

６．研究組織
(1)研究代表者
金山　紀久　　(KANAYAMA TOSHIHISA)
帯広畜産大学・畜産学部・その他
研究者番号：00214445
(2)研究分担者
仙北谷　康　　(SEMBOKUYA YASUSHI)
帯広畜産大学・畜産学部・准教授
研究者番号：50243382
耕野　拓一　　(KONO HIROICHI)
帯広畜産大学・畜産学部・准教授
研究者番号：20281876
木田　克弥　　(KIDA KATSUYA)
帯広畜産大学・畜産学部・教授
研究者番号：70419216
河田　幸視　　(KAWATA YUKICHIKA)
帯広畜産大学・畜産学部・助教
研究者番号：60449022
渡邊　芳之　　(WATANABE YOSHIYUKI)
帯広畜産大学・畜産学部・教授
研究者番号：60231015
福田　晋　　(FUKUDA SUSUMU)
九州大学・(連合) 農学研究科 (研究院)・教授
研究者番号：40183925
栗原　伸一　　(KURIHARA SHINICHI)
千葉大学・園芸学研究科・准教授
研究者番号：80292671
宮崎　さと子　(窪田　さと子)
(MIYAZAKI SATOKO)
帯広畜産大学・畜産学部・助教
研究者番号：90571117
(3)連携研究者
(　　)

研究者番号：