

令和 4 年 5 月 20 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K05917

研究課題名(和文) 持続的な農業・農村のための酪農生産システムの評価：人の健康と経営の健全性

研究課題名(英文) Evaluation of the dairy farming systems for sustainability using multiple management and health science indicators.

研究代表者

加藤 博美(河上博美)(KATO, Hiromi)

北海道大学・農学研究院・研究員

研究者番号：80466002

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の遂行により、酪農従事者の心の健康状態を抑うつ指標を用いて、男女別に明らかにした。結果として、抑うつ症状がある人の割合は男性では17.3%、女性では31.7%であった。抑うつに関連する仕事要因については、男女ともに、「仕事の過重負担が大きいこと」、「人手不足が心配」など仕事の忙しさに関する要因であった。また、抑うつ症状のある農場経営者は、農業所得率、濃厚飼料の給与および乳質の指標であるLS(リニアスコア)で評価される酪農経営要因が優れていることが示された。つまり「管理の行き届いた農場システムほど経営者の精神的健康状態が悪い」ということである。

研究成果の学術的意義や社会的意義

酪農家の精神的健康状態は、他の産業の労働者に比べて悪いことが国外で報告されているが、国内での調査事例は対象者へのアクセスの困難さから少ない。酪農従事者は日本の食生活を支える重要な使命を担っており、農村特有の文化を加味した支援方法を構築し支える必要がある。本研究の遂行によって、人の心身の健康状態の現状、環境負荷量およびその相互関係が示され、解決すべき課題が抽出された。持続可能な酪農を促進するために社会的なサポートを考える上で貴重な資料となった。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to examine the prevalence of depressive symptoms assessed using CES-D and its association with work environment characteristics and to identify gender differences. The prevalence of depressive symptoms differed significantly by gender: 17.3% for males and 31.7% for females. For both genders, a demanding work environment was related to depression. Farm managers with higher net agricultural income ratio, good feeding and high milk quality, which indicates the latent meaning of "well-managed farm systems" were associated with depressive symptoms. Improving the mental health of agricultural employees should be emphasized for sustainable agriculture. There is a need to formulate policies and establish social systems that consider the physical and psychological health of dairy farm workers.

研究分野：家畜管理学

キーワード：抑うつ 酪農生産システム 農業者福祉 経営要因 精神的健康

1. 研究開始当初の背景

少子高齢化が進み、農地、農業経営体が減少していく中で、農業従事者が受ける労働負担の様態は大きく変化している。ひとりひとりが健康であることは日本の食料自給基盤だけでなく社会の安定的発展にも重要であるが、特に重労働だと考えられる酪農業従事者の健康、経営の健全性および農業経営要因との関係を明らかにした研究はない。

2. 研究の目的

農業従事者の心身の健康と経営が及ぼす環境への影響、さらにその相互関係を解明し、持続的・日本型農業生産システムの構築に貢献しうる基礎的知見を得ることを目的とする。具体的には以下の3つの研究を行った。

- (1) 人の健康：酪農従事者の心身面、生活習慣および酪農女性従事者の健康評価
- (2) 経営の健全性：経済性、環境負荷の指標を用いた酪農生産システムの評価
- (3) 統合解析：(1)と(2)を組合せた指標間の関係性と要因解明

3. 研究の方法

(1) 人の健康

酪農従事者の精神的健康評価

北海道の2町村に在住する酪農業従事者を対象に、自記式質問紙調査を行った。主な質問項目は、抑うつ(CES-Dにより評価)、ワーク・エンゲイジメント(ユトレヒト・ワーク・エンゲイジメントで評価)、仕事関連要因、社会関連要因であった。

酪農従事者の食生活評価

北海道2町村に在住する207名(男性140名、女性67名)、平均年齢50.8歳(22歳~76歳)を対象とし、自記式食事歴法質問票(BDHQ)で評価を行った。

酪農女性従事者の健康評価

女性の健康としてヘルスリテラシー、労働機能障害について検討した。北海道内の2地域で質問票調査を実施し、50名より回答を得た。平均年齢は40.9±9.7歳、既婚者が43名(86.0%)、未婚者が7名(14/0%)であった。

(2) 経営の健全性：経済性と環境側面を考慮した草地型酪農生産システムの評価

調査対象は北海道のH農協に所属する酪農場から、分析に供するデータが得られた103戸とした。評価では、調査対象とした酪農場の1頭当たりの平均泌乳量から高泌乳群、中泌乳群、低泌乳群に分類して生産額、利益額、経費割合を分析した。また、各酪農場における温室効果ガス排出量、酸性化および富栄養化の影響量はLCAを適用して推計した。分析に供する酪農場の各種資材量や飼料給与量、生産乳量などは組合勘定データ(平成30年度)、農業物価統計、日本飼養標準・乳牛を参考に推計した。LCAでは、LCIデータベース(IDEAver2.2)および日本国温室効果ガスインベントリ報告書から各種資材や飼料給与に伴う排出係数を利用した。また、環境影響評価にはLIMEで報告されたインパクト係数を用いた。特に、中泌乳群の酪農場を取り上げて、具体的な酪農生産システムの改善案を検討した。

(3) 統合解析：酪農生産システムの経営要因と農場経営者の精神的健康評価

研究対象者は、北海道の酪農場の経営者81名(男性80名、女性1名)である。従事者の精神的健康状態は、CES-Dで評価した。酪農業の経営要因は、17の変数(経営面積[ha]、飼養頭数[AU]、飼養密度[AU/ha]、濃厚飼料の給与量[kg/搾乳牛・年]、雇用労賃[千円/AU]、肥料農薬費[千円/ha]、水道光熱燃料[千円/ha]、養畜費[千円/AU]、家畜の診療回数[回/AU]、家畜の診療費[千円/AU]、MFTA(1回1頭あたりの家畜の診療費)[円/回・AU]、FPCM(乳脂補正乳量)[kg/搾乳牛・年]、農業収入[千円/AU]、農業支出[千円/AU]、農業所得[千円/AU]、農業所得率[%]、LS(体細胞リニアスコア))からなり、特に重要な9つの経営要因を解析対象として選択し、主成分分析を行い各因子の因子負荷量が±0.5以上の項目を解釈対象とした。算出された各因子の主成分得点と搾乳方法(パイプライン、ミルクングパーラ・ロボット搾乳の2グループに分類)を独立変数とし、CES-Dのカットオフ値を従属変数とした二項ロジスティック回帰分析を行った。

4. 研究成果

(1) 人の健康

酪農従事者の精神的健康評価

抑うつ状態にある人の割合は、全体では23%(男性17%、女性32%)であった。60歳未満の年代でみると、男性16%、女性41%であり、メンタルヘルスの維持向上を考えるためには、

性別や年代に着目することの必要性が示された。抑うつに関連する要因を表1に示す。仕事の量が過重であると思っている人、人手不足が心配な人は、そうでない人に比べ、男女ともに抑うつ傾向者の割合が多い結果であった。特に女性では、過重負担で自分の健康が心配な人は多かった。男性で特徴的な傾向は、農薬の健康への影響や仕事と家庭のバランスを心配に思っている人はそうでない人に比べ抑うつ傾向者が多い結果であった。女性で特徴的な傾向は、収入や負債など経済的な心配がある人、自分の農場の将来が心配な人、家畜の健康状態が心配な人、最新の知識・技術についていくことが心配な人はそうでない人に比べ、抑うつ傾向者が多い結果であった。

表1. 抑うつに関連する要因

	男性			女性		
	OR	95%CI	p value	OR	95%CI	p value
心理的な仕事の量的負担	2.16	(1.17-4.00)	0.014*	2.39	(1.23-4.64)	0.010*
仕事の裁量度	0.48	(0.25-0.95)	0.034*			
仕事上での心配事						
農薬の健康への影響	2.61	(1.06-6.43)	0.037*			
仕事の過重負担による自分の健康				3.49	(1.03-11.83)	0.045*
仕事と家庭役割の両立やバランス	4.04	(1.60-10.23)	0.003**			
人手不足	4.55	(1.48-14.01)	0.008**	3.84	(1.15-12.78)	0.029*
収入や負債などの経済的な問題				4.99	(1.90-13.11)	0.001**
最新の知識や技術についていくこと				2.81	(1.08-7.28)	0.034*
自分の農場の将来				2.88	(1.13-7.37)	0.027*
家畜の健康状態				4.20	(1.36-13.00)	0.013*
仕事上で相談できる人				0.11	(0.02-0.76)	0.025*
社会参加	0.23	(0.08-0.66)	0.007**			

年齢、配偶者の有無、慢性疾患の有無を制御

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

ワーク・エンゲイジメントについては、女性より男性で得点が高い結果であった。また、50歳未満でみたときに、心理的な仕事の量的負担が高い人は低い人に比べ得点が高い結果であった。仕事の裁量度が高い人は低い人に比べ、仕事上で相談できる人がいる人はいない人に比べワーク・エンゲイジメント得点が高い結果であった。

酪農従事者の食生活評価

食事バランスガイド(厚生労働省・農林水産省)区分での平均値(SV)は、主食が 4.3 ± 1.8 、副菜 4.8 ± 2.7 、主菜 9.1 ± 3.2 、牛乳・乳製品 1.6 ± 1.7 、果物 1.1 ± 0.9 、菓子類 2.8 ± 1.9 、酒類が 0.8 ± 1.6 であった。これらのうち主食(女性が少なく摂取)、果物(女性が多く摂取)、酒類(男性が多く摂取)では男女間で差を認めたが、肥満度分類別で差はなかった。また酪農世帯にあるにも関わらず、男女ともに牛乳・乳製品の摂取が少なかった。

酪農女性従事者の健康評価

ヘルスリテラシー尺度の平均点は 61.8 ± 9.4 であり、若年女性労働者の 56.5 ± 9.6 (河田ら, 2015) よりも高かった。労働機能障害に関し有効回答を得た 49 名中、問題ないと解釈される女性は 34 名 (34.7%) であり、約 65% の女性に労働機能障害が推測されることから、酪農業という環境に配慮した健康支援が求められる(表2)。

表2. 酪農女性従事者の労働機能障害

程度	人数	%
問題なし	17	34.7
軽度の労働機能障害	21	42.9
中等度の労働機能障害	4	8.2
高度の労働機能障害	7	14.3
合計	49	100.0

Wfun (Work Functioning Impairment Scale)

(2) 経営の健全性：経済性と環境側面を考慮した草地型酪農生産システムの評価

酪農場の生産額、利益額、経費割合は、高泌乳群、中泌乳群および低泌乳群の順に高くなった。280~380頭を飼養する酪農場では、生産額は高いものの資材投入量による経費が増大して経費割合は大きくなり、経済面における効率性が悪くなると考えられた。投入資材由来の温室効果ガス排出量、酸性化および富栄養化の影響量は、高泌乳群、中泌乳群、低泌乳群の順に高い結果であった。牛の消化管内発酵由来と放牧牛のふん尿由来の温室効果ガス排出量は、泌乳

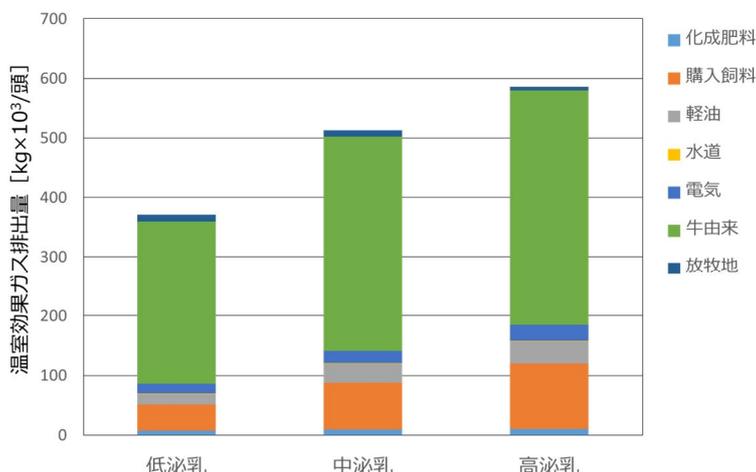


図1. 温室効果ガス排出量 (排出源別)

量が高くなるほど多かった(図1)。

中泌乳群を飼養する酪農場について、生乳 1kg 当たりの購入飼料量と自給飼料量の関係から効率的経営を行う酪農場 X と平均的な経営を行う酪農場 P を比較したところ、所有牛頭数と購入飼料 TDN 量に差があった。購入飼料の由来する温室効果ガス排出量は比較的大多いことから、酪農場 P の環境面での効率性を高める改善案として、購入飼料 TDN 量を削減することと飼養頭数の削減の 2 点が挙げられた。生乳生産額の確保を前提として、酪農場 P について生乳 1 kg 当たりの購入飼料 TDN 量を 0.10 [kg/kg-milk] 減少させるシナリオ(自給飼料生産量を増やす)を検討したところ、圃場の増加面積は 32ha となり、経費が減少し、温室効果ガス排出量と酸性化の影響が低減した。一方で、自給飼料生産にかかる軽油、化成肥料の投入量が増加して富栄養化の影響量が増加する結果であった(表3)。これらの結果より、購入飼料を削減して自給飼料生産量を増加することは経費を減少させるが、環境影響の改善に対してはトレードオフが起きることがわかった。

表3. 酪農場Pにおける圃場面積増加に伴う環境負荷量の変化

	経費 [千円]	温室効果ガス 排出量 [kg]	酸性化の 影響量 [kg]	富栄養化の 影響量 [kg]
現状	19,579	5.6×10^5	3.4×10^2	3.8×10^{-1}
改善後	14,824	5.3×10^5	3.0×10^2	4.3×10^{-1}

(3) 統合解析: 酪農生産システムの経営要因と農場経営者の精神的健康評価

主成分分析の結果として、経営要因を 2 つのグループ(PC1, PC2)に分けることができた(表4)。PC1 は主に、養畜費、FPCM(補正乳量)、飼養密度、MFTA(1回1頭あたりの家畜の診療費)、雇用労賃、肥料・農薬費、農業所得率で構築されており、経営の"集約性"を表していると解釈した。PC2 は、農業所得率、濃厚飼料給与量、LS(リニアスコア: 乳質指標)で構成されており、酪農の"基本的経営要因"、すなわち、"管理の行き届いた農場システム"と表現した。

二項ロジスティック回帰分析の結果として、農場経営者の抑うつ症状は、経営の集約性(PC1; $P=0.684$)や搾乳タイプ($P=0.307$)とは有意な関連があるとは言えなかった(表5)。一方、管理の行き届いた農場システム(PC2)は抑うつ症状と有意に関連しており($P=0.018$)、抑うつ症状のある農場経営者は、農業所得率、濃厚飼料の給与、LS(リニアスコア)で評価される酪農経営要因が優れていることが示された。つまり「管理の行き届いた農場システムほど経営者の精神的健康状態が悪い」ということである。また、酪農経営におけるもっとも基本的な経営要因である経済性、飼料、乳質は、それぞれが相互に関連しており、単独で改善することは困難である。主成分分析の結果においても、PC2 は 3 つの因子の統合的な影響を示していた。したがって、本研究では"要求の同時性"も重要なポイントである。これは、適正な財務状態、牛の飼養環境、乳質の維持が同時に行われることで、農場経営者の心理的ストレスレベルが高くなることが背景にあり、言い換えれば、要求の同時性は、単に経営状態が良いとか、乳質が良いという形では測れないということである。管理の行き届いた農場システムを運営するために適切な技術を適用するには、農場従事者と経営者の多大な努力と犠牲が必要であり、それがストレスの原因となり、増大させる可能性があることが推察された。

統合解析の結果からは、「良い経営を営むほど精神的健康度も良い」という従来の定説に異を唱え、経営要因と精神的健康の関係を国内外において初めて明らかにした研究となった。この結果により、良い経営を営む農家であっても、精神的な健康を保つ支援の必要性が示された。具体的には、「経営の経済的水準、高い乳質および飼料給与量の安定性を同時に保つことができる支援」である。しかし、観察研究に基づいているため、残念ながら、因果関係に関する結論を完全に提示することはできていない。今後の課題として、さらなる研究が必要である。

表4. 経営要因変数の主成分因子負荷量

	単位	PC1	PC2
養畜費	[円/AU]	0.788	-0.002
FPCM	[kg/搾乳牛・年]	0.715	0.321
飼養密度	[AU/ha]	0.715	0.341
MFTA	[円/回・AU]	-0.681	0.313
外部労働費	[円/AU]	0.633	-0.221
肥料農薬費	[円/ha]	0.610	-0.480
農業所得率	[%]	-0.533	0.528
濃厚飼料給与量	[kg/搾乳牛・年]	0.413	0.633
リニアスコア(乳質)	[]	-0.337	-0.579
固有値	[]	3.449	1.611
寄与率	[%]	38.3	17.9
寄与率累計	[%]	38.3	56.2

網掛け部分が、因子負荷量が±0.5以上の項目であり、解釈対象とした。

FPCM: 乳脂補正乳量

MFTA: 1回1頭あたりの診療費用

表5. 抑うつ症状に関連する3因子の二項ロジスティック回帰分析

変数	B	標準誤差	オッズ比	95% 信頼区間		p Value
				下限	上限	
PC1(主成分得点1):集約性	-0.139	0.304	0.870	0.479	1.580	0.648 n.s
PC2(主成分得点2) : 3つの基本的経営要因/管理の行き届いた農場システム	0.805	0.341	2.237	1.148	4.362	0.018 *
搾乳方式 ^{a)}	0.647	0.634	1.909	0.552	6.608	0.307 n.s

^{a)} 参照カテゴリーは0パイプライン

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

河田志帆, 畑下博世 (2015) 若年女性労働者に対する産業保健活動の検討 20歳代女性労働者のヘルスリテラシーとライフイベントおよび子宮頸がん検診受診行動との関連, 日本公衆衛生看護学会誌 (2187-7122)4 巻 1号
Page41-47

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Kato H., Ono H., Sato M., Noguchi M., Kobayashi K.	4. 巻 105
2. 論文標題 Relationships between management factors in dairy production systems and mental health of farm managers in Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Dairy Science	6. 最初と最後の頁 441 ~ 452
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3168/jds.2021-20666	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 SATO Miho, KATO Hiromi, NOGUCHI Makiko, ONO Hiroshi, KOBAYASHI Kuniyuki	4. 巻 87
2. 論文標題 Work engagement and its related factors for dairy farmers	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Health and Human Ecology	6. 最初と最後の頁 195 ~ 202
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3861/kenko.87.4_195	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Sato, M.; Kato, H.; Noguchi, M.; Ono, H.; Kobayashi, K.	4. 巻 17(7)
2. 論文標題 Gender Differences in Depressive Symptoms and Work Environment Factors among Dairy Farmers in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 25-69
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/ijerph17072569	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 野口眞貴子, 加藤博美, 佐藤三穂, 小野洋
2. 発表標題 酪農地域に居住する女性の健康
3. 学会等名 第90回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野口眞貴子, 加藤博美, 佐藤三穂, 小野洋
2. 発表標題 北海道の酪農業世帯の食事バランス
3. 学会等名 第90回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 干場信司	4. 発行年 2021年
2. 出版社 デーリィマン社	5. 総ページ数 248
3. 書名 北海道酪農の150年の歩みと将来展望－酪農技術の発展と酪農哲学の再考－	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	野口 眞貴子 (Noguchi Makiko) (30459672)	日本赤十字看護大学・看護学部・教授 (32693)	
研究分担者	佐藤 三穂 (Sato Miho) (00431312)	北海道大学・保健科学研究院・講師 (10101)	
研究分担者	小野 洋 (Ono Hiroshi) (40446480)	日本大学・生物資源科学部・教授 (32665)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	菱沼 竜男 (Hishinuma Tatsuo) (40592077)	宇都宮大学・農学部・准教授 (12201)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関