



Title	土地利用型酪農におけるTMRセンターの機能に関する研究
Author(s)	濱村, 寿史
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	乙第7151号
Issue Date	2022-03-24
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.r7151
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/85596
Type	doctoral thesis
File Information	Hamamura_Toshifumi.pdf



土地利用型酪農における TMR センターの機能に関する研究

北海道大学 大学院農学院

濱村 寿史

土地利用型酪農における TMR センターの機能に関する研究

序章 課題と方法

第1節 問題意識と課題	1
第2節 既往研究の整理	2
第3節 本研究の構成	4

第1章 北海道酪農における TMR センターの動向

第1節 課題と方法	6
第2節 酪農経営の動向	6
第3節 酪農経営における粗飼料生産外部化の動向	9
第4節 TMR センターの設立動向と事業内容	11
第5節 小括	13

第2章 北海道の酪農経営における土地利用が牛乳生産費に及ぼす影響と規模間差

第1節 課題と方法	14
第2節 土地利用別・飼養頭数規模別にみた生産要素の投入・産出	14
第3節 土地利用別・飼養頭数規模別にみた牛乳生産費	17
第4節 小括	19

第3章 TMR センターへの加入が大規模酪農経営の牛乳生産費に及ぼす影響

第1節 課題と方法	21
第2節 土地利用別・飼養頭数規模別にみた TMR センター加入経営の牛乳生産費	22
第3節 TMR センター加入による牛乳生産費の変化	25
第4節 小括	26

第4章 TMR センターが草地型酪農地帯における中小規模酪農経営の収益性に及ぼす影響

第1節 課題と方法	28
第2節 飼養管理からみた TMR センター構成員の類型化	29
第3節 類型毎にみた飼養管理の変化	31
第4節 類型毎にみた収益性の変化	32
第5節 小括	33

第5章 TMR センターにおける多機能化とその背景	
第1節 課題と方法	35
第2節 事業内容からみた TMR センターの類型化	35
第3節 類型別にみた TMR センターの設立目的	37
第4節 類型別にみた経営資源	38
第5節 類型別にみた外部環境とステークホルダー関係	40
第6節 関連事業の導入目的	41
第7節 小括	42
第6章 道北酪農地帯における酪農経営の持続に向けた課題と TMR センターの機能	
第1節 課題と方法	44
第2節 対象地域の概況	44
第3節 類型別にみた酪農経営の特徴と課題	48
第4節 TMR センターの機能と課題	50
第5節 小括	54
終章 土地利用型酪農における TMR センターの機能と役割	
第1節 TMR センターの機能	56
第2節 TMR センターに期待される役割	58
参考文献	60

序章 課題と方法

第1節 問題意識と課題

北海道においては、粗飼料生産まで担う TMR センターが 1998 年以降相次いで設立されており、2018 年時点で、その数は 80 を超え、その構成員数は酪農経営の 14% を占めるに至る。

TMR センターとは、濃厚飼料・粗飼料・ミネラル等全てを混合した飼料である TMR (total mixed ration) を供給する組織であり、北海道における TMR センターは「農場制型 TMR センター」とも称され、構成員の土地を集団的に利用し、粗飼料の生産から TMR の製造・配送まで行うものが多い。

酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針(農林水産省, 2015)や第7次北海道酪農・肉用牛生産近代化計画(北海道, 2016)では、TMR センターを地域の自給飼料の安定的な生産・供給を担う外部支援組織として位置づけ、その設立や効率的な飼料生産のための機械等の整備を推進し、経営基盤の安定を図ることが掲げられている。荒木(2005)、岡田(2016)は、TMR センターを粗飼料生産を行う協業組織(機械利用組合)の発展形態であるとし、特に荒木(2005)は粗飼料生産のコスト低減に向けた革新的なシステムであるとしている。さらに、その機能は粗飼料生産および TMR 製造・配送にとどまらず、耕作放棄地の発生防止や新規参入者の受入支援による担い手の創出といった地域農業の維持にまで及ぶとする。また、近年、TMR センターにおいて哺育・育成事業が導入される等、多機能化が進展していることが指摘されている(岡田, 2016; 曾根, 2019)。

しかし、TMR センターへの加入は必ずしも酪農経営の収益改善に結びついておらず、TMR センターへの加入に伴い、生産性の低下や経営費の増加が生じ、農業所得が減少する酪農経営の事例も報告されている(荒木, 2005; 岡田, 2012)。また、北海道における TMR センター設立から 20 年以上が経過した今日においても、多機能化するセンターは一部にとどまる。このように一括りに TMR センターといっても、その機能や酪農経営の収益性に及ぼす影響は一様ではない。今後も増加が見込まれる TMR センターの役割や持続安定化に向けた課題、支援のあり方を検討する上では、近年の動向も踏まえて、多様な TMR センターの実態を捉え、改めてその機能を評価する必要がある。

そこで、本研究では、北海道における TMR センターが酪農経営の収益性や地域農業に及ぼす影響について明らかにし、土地利用型酪農における TMR センターの機能と役割について考察する。

第2節 既往研究の整理

1) 農業生産組織に関する研究

TMR センターは酪農経営の粗飼料生産に係わる土地利用も含め、労働、資本を結合した飼料生産部門を共同化した農業生産組織であるといえる。

目瀬(1980)は、組織論の視点から、農業生産組織の維持・存続の論理を提示するに当たっては、組織に参加している個人と組織の関係、すなわち機能で整理し、類型化する必要があるとし、農業生産組織を収益事業体組織と非収益事業体組織、さらに後者を生産補助組織、生産調整補助組織、調整補助組織に分類している。一方、和田(1979)は、企業形態論の視点から、組織の形成要因(規模の経済型、外部効果型、市場補完型)と経営者機能の統合形態(統合型、分散型)から類型化している。また、小野(1989)は、農業生

産組織を農地の所有権、利用権の地域内調整によって高次の生産力の展開を図ろうとする生産方法の一形態として位置づけている。さらに、伊藤（1981）は、バーナード（1956）を踏まえて、農業生産組織は主体的構造、客体的構造、組織体構造という三つの構造とその相互規定関係の下に成立しているとし、農業生産組織の類型・構造は①組織に参加する農家の参加目的や②農家の経営的性格（経営部門組織とその構成、家族労働力、自己資本、経営志向等）といった主体的構造（条件）、および、③立地条件、制度的要因等の内的環境と④労働力市場の発達度合いの外的環境から構成される客体的構造（条件）によって規定され、組織の機能・成果をもたらすとしている。

1990年代以降、農業生産組織に関する研究は、集落営農が主な対象となっている。新山（1993）は集落営農を組織の目的、構成員の性格、構成のされ方、所有・経営・労働のあり方によって類型化するとともに、経営体として展開するための条件を検討している。また、青柳（1995）は、集落生産組織の経営構造（生産組織に帰属する固定的生産要素の性格）および企業形態（所有・経営・労働の分化）によって類型化するとともに、労働力の固定的結合関係、調達形態が集落生産組織の展開を規定するとしている。さらに、高橋（2005）は、集落営農の発展方向は地域条件に規定されるとして地域類型区分を行った上で、重層的主体間関係に着目し、地域条件に応じた集落営農の発展方向を提示している。

荒木（2005）は、TMRセンターと集落営農を比較し、ともに農地、資本、労働の問題を解決するために展開した農業生産組織であるものの、専業農家によって「経営の論理」で形成された前者は、「地域保全の論理」で形成された後者とは展開が異なるとしている。しかし、集落営農組織は多様であり、その中でも、法人化を果たした集落営農型法人の運営には「経営の論理」が強く作用していると考えられる。その集落営農法人において、近年、事業の多角化が進展しており、北田（2008）、井上（2019）、小川（2020）等は、その要因として、人的資源、経営資源、立地条件、経営主のリスク態度、集落内のステークホルダー関係等を指摘している。

以上の通り、農業生産組織は規模の経済の追求、外部効果の内部化、市場の補完等を目的として形成され、その機能は、構成員である参加農家（農業経営体）の経営的性格といった主体的構造（条件）、立地条件といった客体的構造（条件）に規定されるという理解の下、類型化され、近年は、集落営農を対象とした知見が蓄積されてきた。翻って、本研究の対象であるTMRセンターは、歴史が浅いこともあり、地域的な拡がりも限られてきたことから、こうした類型化や機能の評価は十分行われなかった。

2) 飼料作外部化に関する研究

岡田（2016）は、飼料作外部化を「飼料生産およびそれに付帯する工程において、作業労働に伴う特定機能あるいは工程全体を、外部主体に継続して委託すること」と定義し、土地利用型酪農における酪農生産体制は、①コントラクター体制、②機械利用組合がコントラクター・民間企業に委託する「三者間体制」、③TMRセンターがコントラクター・下請業者に委託する「TMRセンター体制」へと発展してきたとする。コントラクター体制については、コントラクターへ作業委託の経済性、コントラクターの運営問題、酪農経営とコントラクターの関係性に関する知見が蓄積されている。浦谷（1993b）や福田ら（2009）は、酪農経営によるコントラクターへの粗飼料生産委託の経済性を評価している。また、浦谷（1997）は、作業時期が夏季に集中する下での雇用労働力確保の問題を指摘するとともに、対応方向として作業領域の拡大や酪農ヘルパー組織等との連携、または、臨時雇用や作業の外部化を提示している。山田（2005a）や岡田（2016）は、酪農経営とコントラクターの安定的な受委託関係を形成するための条件について検討し、酪農経営とコントラクターの協調行動の重要性を指摘している。さらに、岡田は、そのような協調行動を導くためには中

間主体^{注1}（機械利用組合）が重要な役割を果たすとした上で（三者間体制）、TMR センターを中間主体の発展形態として位置づけている。

3) TMR センターに関する研究

(1) TMR センター出現の論理

粗飼料生産まで担う TMR センターは世界的に類をみないと言われており、国外における知見は見当たらない。国内における TMR センターを対象とした代表的な研究としては、荒木（2005）、岡田（2016）が挙げられる。

荒木（2005）では、飼料作に係る労働、資本の問題を解決するために機械利用組合が設立され、さらに農地に関する問題（農地分散、糞尿処理）を解決するために農場制型 TMR センターに発展したとする。また、岡田（2016）は、受託機能形成の条件が不安定な中で、体制全体の安定化に向けて、外部化の範囲拡大と中間主体への機能集積が進み、TMR センターが出現し、施策の誘導により展開したとする。より具体的には、個々では困難な自走式フォーレージハーベスターの導入・利用を目的に酪農経営間で設立された機械利用組合が、酪農経営の多頭化による出役困難化と土建業者の参入以降を背景に民間業者への再委託が進み、さらに TMR センターに発展したとし、工程全体の管理機能が外部委託される下で、高額となる資産管理、従業員管理、資金管理等の高度な管理機能の形成が必要となり、外部化の次元は高次化するとともに、飼養管理への特化による大規模経営（経産牛飼養頭数 80 頭以上）の労働編成の合理化および TMR 飼養という集約的な酪農生産方式への転換による中小規模経営（経産牛 80 頭未満）の安定化をはかる必要性が生じたことから、外部化の範囲は飼料作工程全体および TMR 製造工程に拡大したことを指摘する。

いずれも、TMR センターを飼料作の協業組織（機械利用組合）の発展形態とみなし、労働、資本に加えて土地を共同利用し、飼料作のみならず TMR 製造（配送）まで機能を拡充したものであるとする。さらに、岡田（2016）は、管理機能の高度化もみられることを指摘している。協業組織から TMR センターへの発展の理由として、荒木（2005）は農地問題（主に分散）への対応、岡田（2016）は受託機能形成条件の不安定性を指摘し、岡田（2016）は、ゆえに、TMR センターはコントラクター等支援組織の収益形成力が低く、他産業の展開に乏しい中山間の草地型酪農地帯から展開したとする。

以上は、初期における TMR センター出現の論理を解明した優れた知見ではあるが、今日における TMR センターは、平坦畑地型酪農地帯においても展開しており、かつ、機能も多機能化していることから、今日における TMR センターの機能と役割を十分に説明することができない。

(2) TMR センターの類型と機能

これまで TMR センターを類型化した知見としては、飼料作および TMR 製造・配送の実施主体で分類した荒木（2005）、構成員の属性で分類した根釧農試（2008）、運営主体や事業内容（TMR 専門型、コントラ型）、労働力の調達方法、TMR の仕向け先で分類した荒木（2014b）、構成員数で分類した岡田（2016）がある。

また、TMR センターの機能としては、荒木（2005）が酪農経営に対する機能として家族労働の軽減、飼料生産の低コスト化、農地の集中による作業効率の向上、良質粗飼料の確保、デントコーン栽培による飼料自給率の向上、所有機械の減少、借地料の低下、TMR 利用による飼料調合作業の大幅減少、サイレージ取

り出し作業の削減、TMR 自走給餌車利用による省力化を、地域農業に対する機能として耕作放棄地発生の防止（農地集積）、新規参入者受入（担い手創出）を挙げている。さらに、岡田（2016）は多数の中小規模経営によって構成される TMR センターにおいて、体制の安定化に向けて哺育・育成牧場設立、TMR センター自らによる乳牛飼養等、TMR センターへの機能集積の動きが生じているとしている。

これらの機能のうち、TMR センター加入による家族労働の軽減については荒木（2005）が、飼料生産コストの低減については荒木（2005）、日向（2008）が、稲作限界地帯における耕作放棄地発生の防止に関しては荒木（2005）、荒木（2006b）によって評価されている。

以上の通り、TMR センターの機能には飼料生産に関する機能とそれ以外の耕作放棄地発生防止、新規参入者受入、あるいは哺育・育成といった機能があるが、TMR センターの機能からみた類型化はなされておらず、機能が発揮される条件については十分検討が行われていない。

また、山岸（2013）は、TMR センターへの委託は酪農経営における経営費の増加と所得低下を引き起こすことから、所得を維持するためには高泌乳化と多頭化が必要になるとしている。さらに、中小規模経営の TMR 給与技術への適応が課題として指摘され（荒木 2005、原 2008）、岡田（2016）は受託方式にあわせて酪農経営が飼養管理方式を決定する「デザイン・インの逆転」により、特に急速に高泌乳化を図る中小規模経営において生産性低下、収益性低下のリスクが高まるとしている。加えて、市村ら（2010）は、TMR センター利用農家は供給されるサイレージの品質に対する満足度は高い一方、経費節減や所得確保に対する効果に対する満足度が低く、センター間の差も大きいことを明らかにしている。

このように、必ずしも、TMR センターは、期待された機能を発揮できていない現状がみてとれる。

以上の既往研究および近年の TMR センターの地域的な拡がり、多機能化を踏まえて、本研究では主体的条件、客体的条件^{注2}の違いを意識しつつ、TMR センターの飼料生産に関する機能とそれ以外の機能を分けて評価し、機能を発揮するための条件についても検討する。

第3節 本研究の構成

本研究の構成は、以下の通りである。

第1章において北海道における酪農経営と TMR センターの動向を整理した上で、第2章から第4章にかけて飼料生産に関する機能を評価し、第5章から第6章にかけてそれ以外の機能を評価する。

第2章では、牛乳生産費個票の組替集計に基づき、酪農経営における土地利用と牛乳生産費の関係および規模間差について分析し、畑地型酪農経営において飼養頭数規模拡大とコスト低減を推進する上では、集団的な土地利用が重要になることを示す。

その上で、第3章では、実態調査に基づき、TMR センター加入が大規模経営^{注3}の投入・産出および牛乳生産費に及ぼす影響を明らかにし、大規模酪農経営からみた TMR センターの機能と機能を発揮するための条件について考察する。

さらに、第4章では、実態調査に基づき、TMR センターが中小規模草地型酪農経営の収益性に及ぼす影響について分析し、TMR センターの安定化に向けた課題について考察する。

第5章では、実態調査に基づき、TMR センターの先発事例における多機能化と設立目的、経営資源、外部環境、ステークホルダー関係の変化との関係について分析し、多機能化の背景について考察する。

続く第6章では、道北草地型酪農地帯における集落悉皆調査を通じて、家族経営の持続に向けた課題を整理した上で、それに対する TMR センターの機能について考察する。

以上を踏まえて、終章では、TMR センターの飼料生産に関する機能、その他の機能と機能を発揮するた

めの条件を整理した上で、TMR センターに期待される役割と課題について考察する。

注 1)岡田 (2016) は中間主体を「委託主体である酪農経営と受託主体間での、円滑な飼料作受委託を媒介する主体」と定義し、三者間体制における機械利用組合や TMR センターを中間主体として位置づけている。なお、三者間体制とは、「酪農経営、酪農経営間で組織する機械利用組合、及び民間企業やコントラクターの 3 主体が連携し、機械利用組合の構成員内外の酪農経営から飼料作作業を受託する体制」とであるとされる。

注 2)伊藤 (1981) に準じ、本研究では、農業生産組織の形成要因のうち、①組織に参加する農家の参加目的や②農家の経営的性格(経営部門組織とその構成、家族労働力、自己資本、経営志向等)を主体的条件、③立地条件、制度的要因等の内的環境と④労働力市場の発達度合い等の外的環境を客体的条件とする。

注 3) 須藤 (2006)、岡田 (2016) 等の既往研究も踏まえて、本研究ではモード層である経産牛 50~79 頭層以下を中小規模経営、経産牛 80 頭以上層を大規模経営とする。

第1章 北海道酪農における TMR センターの動向

第1節 課題と方法

本章では、既存の統計資料やアンケートデータの組替集計により、北海道における酪農経営と TMR センターの動向を整理し、本論文で対象とする事例の位置づけを明確にする。

第2節 酪農経営の動向

北海道における酪農経営の平均農業所得は、生乳や子畜、飼料の価格変動に伴う増減を繰り返してきたが、2010年以降、生乳価格が上昇する中で増加傾向にある（図1-1）。いずれの飼養頭数規模においても農業所得は増加傾向にあり、2013年以降、経産牛30頭以上では必要家計費を上回る水準にあるとみられる（図1-2）。

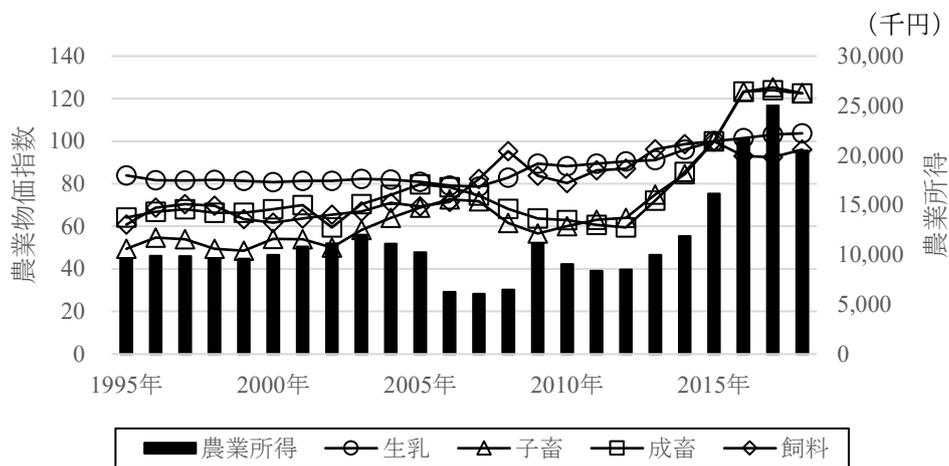


図1-1 農業物価指数および農業所得の推移

資料：農業物価統計，農業経営部門別統計（1995～2004年），営農類型別経営統計（2004～2018年）より作成。
注：物価指数は2015年を100とした値である。

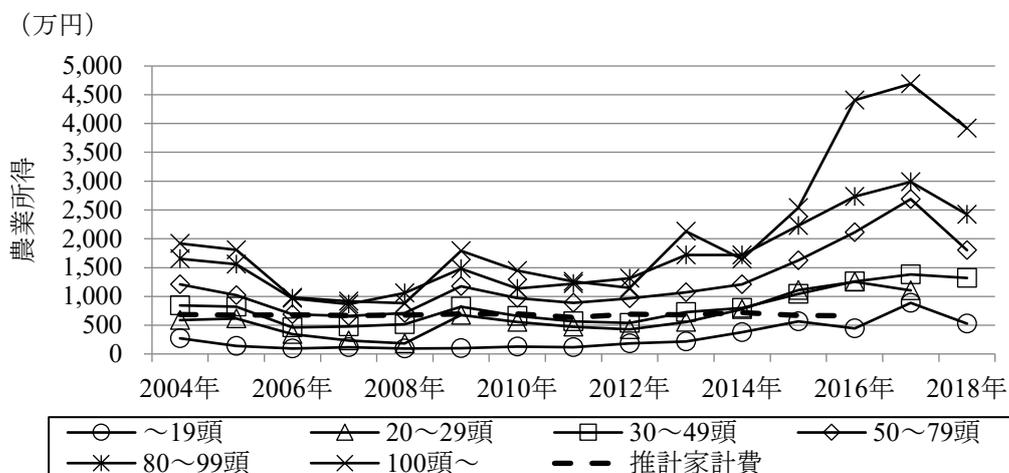


図1-2 農業物価指数および農業所得の推移

資料：営農類型別経営統計より作成。

しかし、生乳や子畜の価格が上昇し、経済状況が好転する下でも、乳牛飼養戸数の減少には歯止めがかからず、右肩下がり減少している。一方、乳牛飼養頭数は2017年まで減少傾向であったが、近年、増加傾向に転じている。その要因として、飼養頭数規模拡大の進展を指摘できる。モード層である経産牛50～79頭層の比率が減少する一方、経産牛100頭以上層は年々増加し、2020年においては約3割を占めるに至っている（図1-4）。

乳牛飼養頭数の変化には地域間差がみられ、十勝地域では平均飼養頭数が大きく拡大する下で乳牛飼養頭数が増加しているのに対し、根室、釧路、道北地域においては、相対的に平均飼養頭数の増加率が小さく、乳牛飼養頭数は減少している（表1-1）。特に、道北地域において、乳牛飼養頭数、飼料作物作付面積の減少率が大きい。また、乳牛飼養頭数に対する飼料作物作付面積の比率は、十勝地域で減少する一方、道北地域で増加する等、地域間差が拡大している（図1-5）。

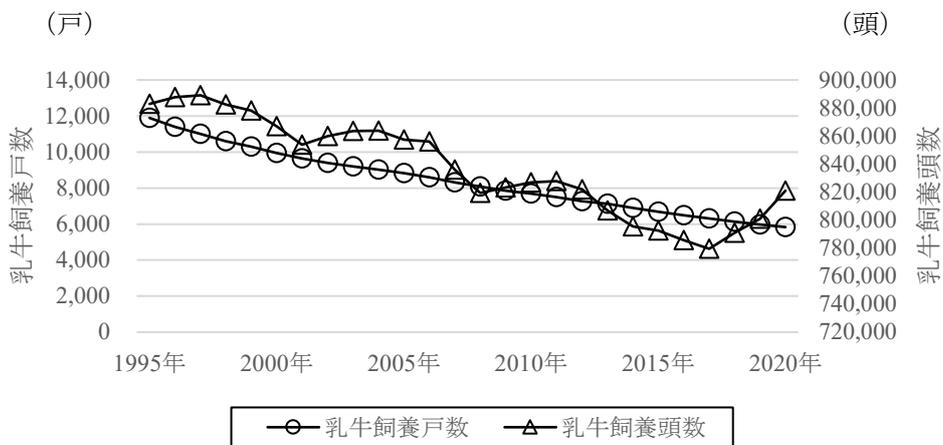


図1-3 乳牛飼養戸数および乳牛飼養頭数の推移

資料：畜産統計より作成。

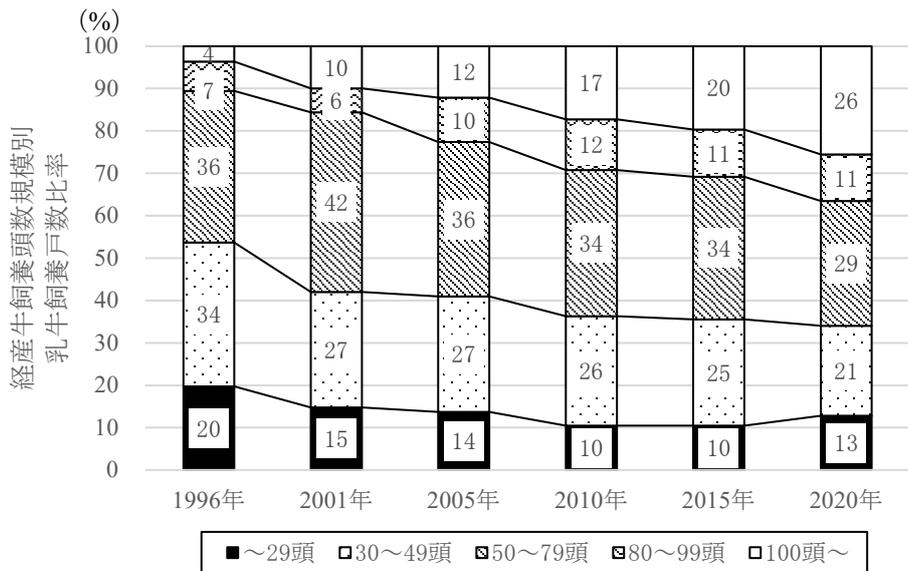


図1-4 経産牛飼養頭数規模別にみた乳牛飼養戸数の推移

資料：畜産統計より作成。

このような地域間差が生じる背景として、自給飼料基盤および生産性の違いを指摘できる。十勝、オホーツク地域では、飼料作物作付面積に占める牧草の割合は80%に満たず、20~30%を飼料用とうもろこしが占める。一方、根室、釧路、道北地域は、飼料作物作付面積の80%以上を牧草が占め、飼料用とうもろこしはほとんど作付けされていない。以下、飼料作物作付面積に占める牧草の割合が80%未満の前者を畑地型酪農地帯、同80%以上の後者を草地型酪農地帯とする。両者を比較すると、経産牛1頭当たり乳量、収益性（乳代－購入飼料費）に相違がみられ、いずれも草地型酪農地帯が下回っている（表1-2）。さらに、草地型酪農地帯のうち、道北地域は、根室、釧路といった道東の草地型酪農地帯に比べ、中山間市町村割合が高い、飼養頭数規模が小さい、ロールサイレージの比率が高いという特徴がある。

表1-1 地域別にみた乳牛飼養頭数および飼料作物作付面積の変化

	平均乳牛飼養頭数			乳牛飼養頭数			飼料作物作付面積		
	2005年 (経営体)	2015年 (経営体)	増減率 (%)	2005年 (頭)	2015年 (頭)	増減率 (%)	2005年 (ha)	2015年 (ha)	増減率 (%)
北海道	97	123	27	830,110	796,524	-4	525,698	505,350	-4
十勝	112	161	43	207,072	224,033	8	98,368	95,256	-3
オホーツク	88	116	33	116,451	109,389	-6	62,947	60,405	-4
根室	115	135	18	175,302	170,264	-3	108,664	104,079	-4
釧路	103	128	24	121,368	114,400	-6	85,347	81,462	-5
道北	89	104	17	130,746	115,364	-12	97,639	88,707	-9

資料：農林業センサス

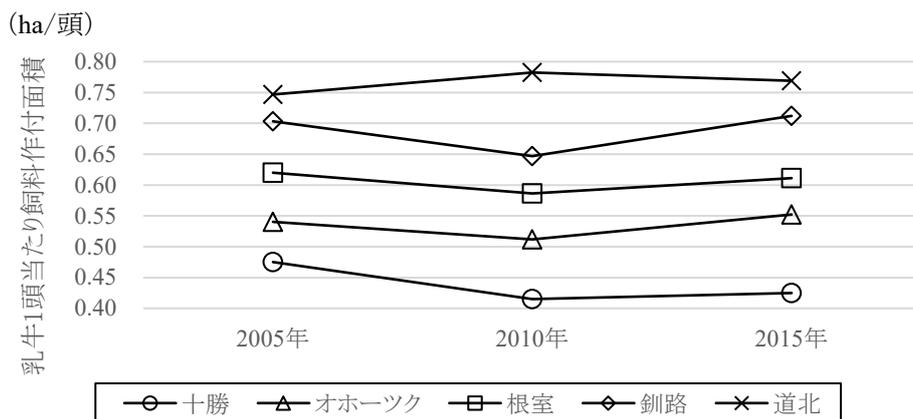


図1-5 乳牛1頭当たり飼料作物作付面積の推移

資料：農林業センサスより作成。

注：乳牛以外の家畜に給与される飼料作物作付面積を含む。

表1-2 地域別にみた粗飼料および生乳生産の概要

	中山間市町村割合 (%)	作付比率		乳牛飼養戸数 (戸)	乳牛(成牛)飼養頭数 (頭)	1戸当たり飼養頭数 (頭/経営体)	経産牛1頭当たり乳量 (kg/頭)	1頭当たり乳代－購入飼料費 (円/頭)
		牧草 (%)	うち、ロールとうもろこし (%)					
北海道	65	88	44	6,614	471,991	71	9,734	777
十勝	37	72	29	1,433	131,095	91	10,335	816
オホーツク	59	76	22	933	65,359	70	10,186	819
根室	40	96	43	1,356	101,547	75	9,337	755
釧路	63	95	37	932	69,872	75	9,120	737
道北	78	95	59	1,133	66,907	59	9,351	736

資料：農業地域類型一覧表（農林水産省2017），北海道農政部資料（2019），年間検定正規（2019）

第3節 酪農経営における粗飼料生産外部化の動向

北海道の酪農経営における平均経産牛飼養頭数は右肩上がり増加しており、それに伴い、自営農業労働時間も増加している（図1-6）。経産牛頭数に比例して家族労働時間、雇用労働時間ともに増加しており、さらに、耕地面積も増加しているが、自給牧草に係る労働時間は減少傾向にある（表1-3）。この背景としては、自走式ハーベスター等の大型・省力機械の普及に加えて、粗飼料生産作業の外部化を指摘できる。

乳牛飼養戸数、飼料作物収穫面積が減少する下でも、コントラクターによる飼料作物収穫受託戸数・面積は増加している（表1-4）。また、経産牛飼養頭数の増加に比例して雇用労働時間および収穫委託面積は増加する傾向にある（図1-7）。

以上から、経産牛飼養頭数の拡大は、雇用労働力の導入と粗飼料生産作業の外部化によって支えられてきたことがうかがわれる。

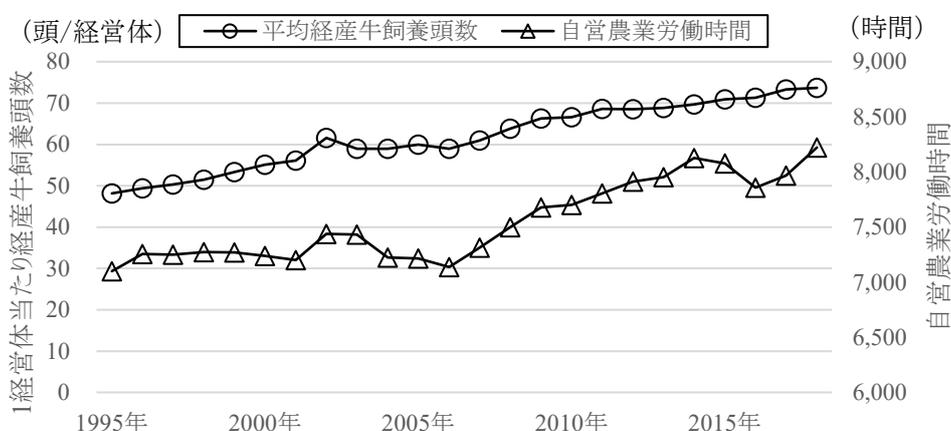


図1-6 平均経産牛飼養頭数および自営農業労働時間の推移（北海道）

資料：営農類型別経営統計

表1-3 平均経産牛飼養頭数・耕地面積および労働時間の推移（北海道・搾乳部門）

	経産牛頭数 (頭)	耕地面積 (a)	農業就業者 (人)	労働時間 (時間)	家族	雇用	自給牧草に
					労働時間 (時間)	労働時間 (時間)	係る労働時間 (時間)
1995年 平均	47	4,099	2.7	5,132	4,979	154	484
2000年 平均	55	4,324	2.7	5,489	5,280	209	539
2005年 平均	60	4,806	2.8	5,811	5,486	324	524
2010年 平均	68	5,380	2.7	6,154	5,556	598	394
2015年 平均	76	5,859	2.8	6,902	6,015	887	358
平均	80	6,225	2.8	6,997	5,633	1,363	316
～19頭	15	2,080	2.2	2,941	2,901	40	134
20～29頭	26	3,802	2.4	4,253	4,150	103	271
2020年 30～49頭	41	3,999	2.4	5,119	4,773	346	248
50～79頭	63	6,002	2.7	6,540	5,791	749	336
80～99頭	87	7,462	2.8	7,626	6,187	1,439	416
100頭～	163	9,547	3.2	10,561	6,909	3,652	364

資料：畜産物生産費統計

注：1)労働時間は搾乳乳牛1頭当り労働時間に搾乳牛頭数を乗じてもとめた。

2)労働時間に育成牛およびその他家畜の飼養に係る労働時間は含まれない。

なお、コントラクターによる飼料作物収穫の受託面積率には地域間差があり、十勝、オホーツクといった畑地型酪農地帯において高く、道北草地型酪農地帯で低いという特徴がみられる（表 1-5）。この要因として、飼養頭数規模、とうもろこし作付面積、ロール比率の違いによる収穫作業委託需要の差と、その下でのコントラクターの存立状況の違いが考えられる^{注1}。

表 1-4 コントラクターによる飼料収穫受託戸数・面積の推移（北海道）

	飼料作物収穫作業を受託するコントラクター			(参考) 北海道	
	受託組織数 (組織)	受託戸数 (戸)	受託面積 (ha)	乳牛飼養戸数 (経営体)	飼料作付面積 (ha)
1995年	29	1,014	14,941	11,900	621,300
2000年	77	1,898	37,549	9,950	613,200
2005年	159	2,276	66,102	8,830	603,100
2010年	146	N/A	N/A	7,690	600,200
2015年	98	4,338	77,582	6,680	489,102
2018年	154	4,011	133,155	6,140	486,060

資料：北海道農政部資料，畜産統計，作物統計

注：2010年における受託戸数，受託面積の調査は行われていない。

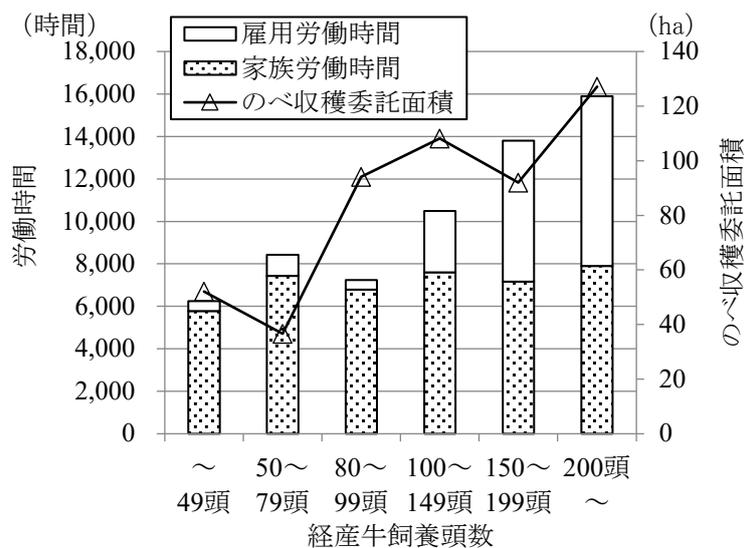


図 1-7 経産牛飼養頭数規模別にみた労働時間と収穫委託面積

資料：根室管内 A 農協資料，n=80

表 1-5 地域別にみたコントラクターによる飼料収穫受託戸数・面積

地 域	受託組織数 (組織)	牧草			とうもろこし		
		受託戸数 (戸)	受託面積 (ha)	受託面積率 (%)	受託戸数 (戸)	受託面積 (ha)	受託面積率 (%)
十 勝	25	549	26,150	41	549	13,228	55
オホーツク	16	408	16,598	41	391	8,116	64
根 室	50	554	29,437	31	135	3,226	94
釧 路	9	340	16,962	24	88	1,839	48
道 北	9	497	11,740	13	79	814	17

資料：北海道農政部資料(2018)

第4節 TMR センターの設立動向と事業内容

北海道における TMR センター数は右肩上がり増加しており、2018 年時点で 80 センターに達する。地域別にみると、道北草地型酪農地帯から道東草地型酪農地帯、畑地型酪農地帯へと広がっていることがわかる（図 1-8）。

特に、十勝地域の TMR センターは、草地型酪農地帯の TMR センターに比べて、JA 営が多い、経営体当たり供給頭数（≒構成員の平均飼養頭数規模）が多い、成牛換算 1 頭当たり管理面積が小さい、牧草率が低い、収穫委託面積割合が高いという特徴がみられる（表 1-6）。

農地所有適格法人である TMR センターは 54 法人確認される（表 1-7）。農業関係者の議決権割合は 90% 以上で、農業関係者の大半は農地の権利提供者または農業の常時従事者である。

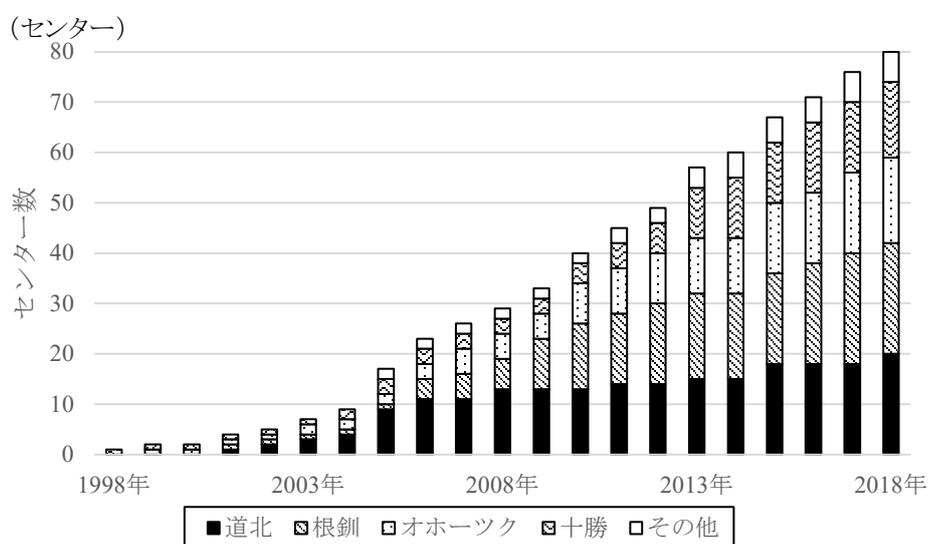


図 1-8 地域別にみた TMR センター数の推移

資料：北海道農政部資料

表 1-6 地域別にみた TMR センターの概要

地域	センター数	構成員数		経営体当り	成牛換算	牧草率	収穫委託
	(センター)	うちJA営	(経営体)	供給頭数	1頭当たり		
	(センター)	(センター)	(経営体)	(頭/経営体)	(ha/頭)	(%)	(%)
十勝	14	3	9.2	149.4	0.48	61.4	75.9
オホーツク	17	1	10.5	96.0	0.56	67.1	67.2
根釧	22	3	9.6	91.0	0.68	84.1	48.9
道北	20	0	9.0	81.0	0.70	85.9	6.8
その他	7	0	4.3	66.1	0.82	76.7	35.1
計	80	7	9.1	97.6	0.64	77.4	45.8

資料：北海道農政部資料(2018)

注：JA営には、JAが主に出資する子会社を含む。

作業体制の変化についてみると、初期に設立された TMR センターの約半数は、粗飼料収穫作業を構成員の出役のみによって実施していたが、近年、その比率は激減し、作業の一部または全てを外部に委託するセンターが増加している（図 1-9）。

特に収穫作業の全てを委託する TMR センターは、畑地型酪農地帯である十勝・オホーツク地域に多い（表 1-8）。一方、道北地域の TMR センターは、十勝・オホーツク地域のセンターに比べて、従業員数、構成員の出役人数が多く、オペレーターを雇用している比率が高い。また、員外受託や粗飼料・TMR の外部への販売、哺育・育成預託、酪農ヘルパー、搾乳、新規参入研修といった事業の実施率が高い（表 1-9）。

表 1-7 形態別に見た TMR センターの議決権割合（農地所有適格法人のみ）

	法人数 (法人)	役員数 (人)	うち農業に 常時従事する 構成員である 役員の数 (人)	農業関係 者の議決 権割合 (%)	農業関係者の内訳別センター数					
					農地の 権利 提供者等 (法人)	農業の 常時 従事者 (法人)	農作業 委託者 (法人)	農地 中間 管理 機構 (法人)	地方 公共 団体 (法人)	農協・ 農協 連合会 (法人)
株式会社	18	5.3	4.9	98.4	13	16	2	1		2
特例有限会社	17	5.2	4.9	93.8	8	17	2	1		4
合同会社	14	5.9	5.9	100.0	9	14				
農事組合法人	5	4.0	3.8	100.0	5	5	2			
計	54	5.3	5.1	97.5	35	52	6	2		6

資料：北海道農政部資料（2018）

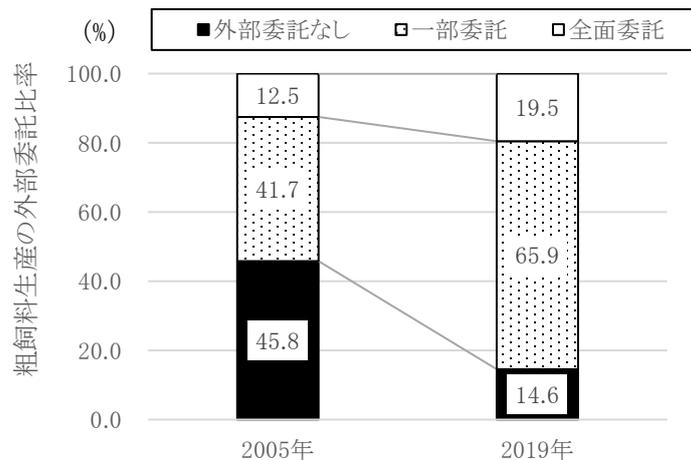


図 1-9 粗飼料収穫作業の外部委託率の変化

資料：「北海道における自給飼料主体 TMR 供給システムの設立運営マニュアル」（北海道立農業試験場・畜産試験場，北海道農政部農村振興局農村計画課 2008），TMR センター連絡協議会アンケートデータの組替集計

表 1-8 地域別に見た粗飼料収穫作業への出役人数および外部委託の状況

地 域	センター数 (センター)	管理面積 (ha)	供給 経営数 (経営体)	従業員数 (人)	出役人数		センター数比率			
					構成員 (人)	従業員 (人)	外部 委託なし (%)	一部 委託 (%)	全面 委託 (%)	オペレータ 雇用 (%)
十 勝	6	598	9.3	2.0	3.7	1.2	16.7	50.0	33.3	33.3
オホーツク	11	418	10.3	3.8	3.7	1.5	18.2	45.5	36.4	18.2
根 釧	15	735	8.7	3.7	5.5	1.7	6.7	66.7	13.3	40.0
道 北	10	838	9.7	7.9	8.3	1.8	20.0	80.0	0.0	60.0
そ の 他	1	80	4.0	3.0	3.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
計	43	642	9.3	4.4	5.4	1.5	14.0	62.8	18.6	37.2

資料：北海道TMRセンター連絡協議会・北海道農業研究会酪農部会によるアンケート調査（2019）の個票を組み替え集計したものである。

表 1-9 地域別にみた関連事業の実施率

地 域	センタ 一 数 (センター)	供 給 経営数 (経営体)	従業 員数 (人)	実施率						
				員外 受託 (%)	粗飼料 ・TMR 外部販売 (%)	哺育・ 育成 預託 (%)	酪農 ヘル パー (%)	搾乳 (%)	新規 参入 研修 (%)	その他 (%)
十 勝	6	9.3	2.0	33.3	33.3	0.0	16.7	0.0	0.0	0.0
オホーツク	11	10.3	3.8	9.1	18.2	27.3	27.3	0.0	0.0	9.1
根 釧	15	8.7	3.7	13.3	40.0	13.3	0.0	0.0	0.0	20.0
道 北	10	9.7	7.9	50.0	40.0	30.0	20.0	20.0	20.0	10.0
そ の 他	1	4.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計	43	9.3	4.4	23.3	32.6	18.6	14.0	4.7	4.7	11.6

資料:北海道TMRセンター連絡協議会・北海道農業研究会酪農部会によるアンケート調査 (2019)の個票を組み替え集計したものである。

第 5 節 小括

以上の通り、初期に道北草地型酪農地帯で設立された TMR センターと、近年、根釧地域といった道東草地型酪農地帯、十勝・オホーツク地域といった畑地型酪農地帯で設立された TMR センターには違いがみられる。

道北草地型酪農地帯の TMR センターは、中小規模酪農経営を中心とした構成員の出役による共同作業によって粗飼料収穫作業を実施しているという特徴がある。また、新たな動向としてオペレーターの雇用がみられる。さらに、事業も多様化しており、その機能は飼料生産にとどまらない。

一方、畑地型酪農地帯の TMR センターは、大規模酪農経営を構成員として組み込みつつ、粗飼料収穫作業は外部に委託しており、従来指摘されてきたような支援組織が成立しにくい地域における中小規模経営の省力化手段として設立されたセンターとは異なる性格を有することがうかがわれる。

そこで、次章以降では、こうした地域性、構成員の飼養頭数規模による違いを意識しつつ、TMR センターが酪農経営の収益性や地域農業に及ぼす影響、および、多機能化の背景について分析する。

具体的には、第 2 章において草地型酪農経営と畑地型酪農経営の牛乳生産費を比較した上で、第 3 章では道東草地型酪農地帯および畑地型酪農地帯の大規模酪農経営を対象として、第 4 章では道東草地型酪農地帯の中小規模酪農経営を対象として、TMR センターが酪農経営の牛乳生産費や農業所得に及ぼす影響について分析する。また、第 5 章で多機能化と地域性や構成員の飼養頭数規模等との関係について考察した上で、第 6 章で道北草地型酪農地帯における TMR センターを対象として飼料生産以外の機能も含めて評価する。

注 1)岡田 (2016) は、TMR センターはコントラクター等支援組織の収益形成力が低く、他産業の展開に乏しい中山間の草地型酪農地帯から展開したとする。

第2章 北海道の酪農経営における土地利用が

牛乳生産費に及ぼす影響と規模間差

第1節 課題と方法

食料・農業・農村基本計画に係る「農業経営等の展望について」（農林水産省，2015a）や「酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針」（農林水産省，2015b）では，飼養頭数の減少抑制，国際競争力強化に向けて，規模拡大による生産の効率化，コスト低減の推進が掲げられている。

山本（1988），駒木（1989），土岐ら（2008），村上（2013）は，いずれも北海道の酪農を対象として，費用関数を推計し，規模の経済性が存在することを明らかにしている。しかし，これらの研究は，畜産物生産費統計の規模階層別の集計値を用いた分析であり，土地利用が及ぼす影響については考慮されていない。宮沢（1984）は，北海道酪農協会による酪農経営調査個票を用いて，草地型酪農経営と畑地型酪農経営では牛乳生産原価や収益性が異なることを明らかにしているが，規模間差については分析を行っていない。

酪農経営の土地利用の違いによって，飼養頭数規模拡大が牛乳生産費に及ぼす影響が異なるのであれば，飼養頭数規模拡大とコスト低減に向けた方策を検討する上でも反映させる必要がある。

そこで，本章では，畜産物生産費統計の牛乳生産費調査個票を用いて，土地利用に着目した組み替え集計を行い，土地利用が生産要素の投入，産出および牛乳生産費に及ぼす影響と規模間差を明らかにする。

2016年畜産物生産費統計のうち，北海道の牛乳生産費個票を，耕地面積に占める牧草地面積の割合が80%以上の経営を草地型，同80%未満を畑地型酪農経営に分類し^{注1}，飼養頭数規模階層別の投入，産出，牛乳生産費を比較した^{注2}。なお，自給飼料生産を行っていない経営は除外した。

第2節 土地利用別・飼養頭数規模別にみた生産要素の投入・産出

第2-1表に経営概況の推移を示した。草地型酪農経営，畑地型酪農経営ともに，経産牛飼養頭数は増加傾向にあり，それに伴い，雇用労働時間，畜舎面積，フリーストール面積^{注3}が増加している。

第2-2表に経営概況の規模間差を示した。草地型酪農経営，畑地型酪農経営ともに，経産牛頭数に比例して，成牛換算1頭当り耕地面積の減少，雇用労働時間の増加，畜舎面積，フリーストール面積の増加，育成牛頭数の増加，初産比率の増加がみられる。

畑地型酪農経営に比べた草地型酪農経営の特徴として，成牛換算1頭当り耕地面積，放牧面積の広さを指摘できる。ただし，草地型酪農経営の経産牛100頭以上層では放牧は行われていない。

第2-3表に，土地利用別にみた生産要素の投入・産出の推移を示した。草地型酪農経営，畑地型酪農経営ともに，経産牛1頭当たり濃厚飼料給与量は増加する傾向にあり，それに伴い，個体乳量も増加している。一方，サイレージ給与量は必ずしも増加しておらず，飼料給与量に占める濃厚飼料の比率が高まっている。

第2-4表に，土地利用別にみた生産要素の投入・産出の規模間差を示した。草地型酪農経営，畑地型酪農経営ともに，経産牛頭数に比例して，経産牛1頭当りの濃厚飼料給与量，サイレージ給与量，固定資本額は増加する一方，労働時間は減少する。それに伴い，個体乳量も増加する傾向にあるが，畑地型酪農経営の経産牛100頭以上層で低下がみられる。また，畑地型酪農経営の100頭以上層では子牛の10日齢評価

販売頭数が少ない。

草地型酪農経営の濃厚飼料給与量は、経産牛 100 頭未満層では畑地型酪農経営を下回るが、規模間差が大きく、経産牛 100 頭以上層では逆転する。また、サイレージ給与量、とうもろこし比率は、経産牛 80～99 頭層を除き、畑地型酪農経営が草地型酪農経営を上回る。個体乳量はいずれの規模階層でも、畑地型酪農経営が草地型酪農経営を上回る。ただし、畑地型酪農経営の経産牛 100 頭以上でサイレージ自給率、とうもろこしサイレージ比率、個体乳量の低下がみられる^{注4}。

第 2-1 表 土地利用別にみた経営概況の推移

	経産牛	サンプル 数 (経営体)	飼養頭数		初産 比率 (%)	成牛換算1頭当り		農業 専従者 (人)	雇用 労働時間 (時間)	畜舎 面積 (㎡)	うちFS (㎡)
			経産牛 (頭)	育成牛 (頭)		耕地面積 (a/頭)	放牧面積 (a/頭)				
草地型	2007 年	159	65	38	25	72	12	2.5	540	930	234
	2008 年	158	67	39	24	74	14	2.5	514	1,032	263
	2009 年	149	68	41	24	74	16	2.6	580	1,046	270
	2010 年	155	66	42	25	74	16	2.5	558	1,044	255
	2011 年	154	66	41	24	76	17	2.5	646	1,052	268
	2012 年	146	69	43	25	76	17	2.6	732	1,093	320
	2013 年	142	70	44	24	77	17	2.6	704	1,108	307
	2014 年	138	71	45	26	77	17	2.6	783	1,174	327
	2015 年	139	71	44	26	78	16	2.6	811	1,146	313
	2016 年	140	72	43	26	80	16	2.7	874	1,144	319
畑地型	2007 年	68	52	29	26	71	4	2.5	452	858	267
	2008 年	76	55	30	27	68	4	2.5	591	901	287
	2009 年	82	58	34	26	68	5	2.5	682	939	300
	2010 年	77	59	37	26	68	3	2.5	692	934	273
	2011 年	76	60	37	27	65	4	2.5	654	939	246
	2012 年	82	60	35	28	65	5	2.5	769	1,107	296
	2013 年	80	63	36	27	65	4	2.5	948	1,223	343
	2014 年	80	62	36	27	67	3	2.5	1,043	1,197	329
	2015 年	81	61	34	28	70	4	2.4	1,145	1,183	378
	2016 年	77	61	34	27	68	4	2.4	1,083	1,237	372

資料：農林水産省「農業経営統計調査(平成28年度牛乳生産費)」の調査票情報を独自集計したものである。

注：FSはフリーストールを指す。

第 2-2 表 土地利用別にみた経営概況の規模間差 (2016 年)

	経産牛	サンプル 数 (経営体)	飼養頭数		初産 比率 (%)	成牛換算1頭当り		農業 専従者 (人)	雇用 労働時間 (時間)	畜舎 面積 (㎡)	うちFS (㎡)
			経産牛 (頭)	育成牛 (頭)		耕地面積 (a/頭)	放牧面積 (a/頭)				
草地型	～ 29 頭	6	25	11	23	99	49 *	1.5	94	606	0
	30～49頭	41	41	24	25	84 *	26 *	2.3	230	580 *	33
	50～79頭	57	64	41	26	82 *	14 *	2.8	530 *	1,001	224
	80～99頭	17	88	45 *	26	77 *	9 *	3.1 *	944	1,318	339
	100 頭～	19	159	100	29	63 *	0	3.2	3,479	2,807	1,306
畑地型	～ 29 頭	17	19	11	28	99	8	2.1	88	332	26
	30～49頭	19	40	24	25	71	5	2.3	436	800	13
	50～79頭	23	65	38	28	59	2	2.8	1,077	1,499	276
	80～99頭	9	86	58	28	52	0	2.0	1,526	1,527	632
	100 頭～	9	147	69	30	44	3	2.9	3,900	2,907	1,767

資料：農林水産省「農業経営統計調査(平成28年度牛乳生産費)」の調査票情報を独自集計したものである。

注：1)FSはフリーストールを指す。

2)*は、同規模の草地型酪農経営と畑地型酪農経営の平均値の差についてt検定を行なった結果、有意水準10%未満で有意差が認められたことを示す。

第2-3表 土地利用別にみた生産要素の投入・産出の推移

経産牛	投入							産出		
	給与量				固定資本額			子牛 10日齢 評価 販売 頭数 (頭)		
	濃厚飼料 (kg/頭)	サイ レー ジ (kg/頭)	サイ レー ジ 自給率 (%)	とうもろ こし比率 (%)	乳牛 (万円/頭)	農機具・ 建物・ 自動車 (万円/頭)	労働 時間 (時間/頭)		個体乳量 (kg/頭)	
草地型	2007年	2,682	9,570	99	8	26	33	101	7,238	0.86
	2008年	2,591	10,058	98	7	26	30	103	7,364	0.85
	2009年	2,720	9,967	96	6	25	29	104	7,451	0.84
	2010年	2,809	9,818	96	6	25	27	105	7,494	0.84
	2011年	2,827	9,424	96	7	24	25	107	7,445	0.84
	2012年	2,798	9,649	96	8	24	24	106	7,640	0.84
	2013年	2,798	9,615	95	8	25	22	105	7,616	0.86
	2014年	2,804	9,339	96	9	25	24	106	7,645	0.87
	2015年	2,855	9,647	96	9	27	24	107	7,876	0.89
	2016年	2,967	9,651	94	7	31	26	109	7,874	0.87
畑地型	2007年	2,754	11,550	99	64	28	36	128	8,011	0.88
	2008年	2,899	11,499	99	62	27	35	128	8,131	0.84
	2009年	3,038	10,840	98	59	27	34	131	8,245	0.83
	2010年	3,107	11,476	98	58	27	31	125	8,326	0.82
	2011年	3,074	12,117	96	58	26	30	127	8,267	0.86
	2012年	2,985	12,541	93	62	26	34	130	8,440	0.86
	2013年	3,105	12,342	95	60	27	32	126	8,446	0.87
	2014年	3,121	13,115	95	61	27	31	130	8,692	0.87
	2015年	3,069	11,963	97	60	28	32	129	8,782	0.86
	2016年	3,181	11,345	95	58	32	31	130	8,604	0.85

資料：農林水産省「農業経営統計調査(平成28年度牛乳生産費)」の調査票情報を独自集計したものである。

注：1)「とうもろこし比率」は、自給サイレージ給与量に占めるデントコーンサイレージの比率。

2)「サイレージ自給率」は、サイレージ給与量に占める自給サイレージの比率。

第2-4表 土地利用別にみた生産要素の投入・産出の規模間差(2016年)

経産牛	投入							産出		
	給与量				固定資本額			子牛 10日齢 評価 販売 頭数 (頭)		
	濃厚飼料 (kg/頭)	サイ レー ジ (kg/頭)	サイ レー ジ 自給率 (%)	とうもろ こし比率 (%)	乳牛 (万円/頭)	農機具・ 建物・ 自動車 (万円/頭)	労働 時間 (時間/頭)		個体乳量 (kg/頭)	
草地型	～29頭	1,883 *	6,495	93	0 *	27	21	155	6,189	0.78
	30～49頭	2,711	8,256 *	93 *	8 *	30	16	130	7,519 *	0.83
	50～79頭	2,921 *	9,480 *	93 *	6 *	32	25	105	8,015 *	0.88
	80～99頭	3,205	11,592	96	10 *	29 *	37	92	8,178 *	0.89
	100頭～	3,788	12,435	96	8 *	35	39	74	8,474	0.90
畑地型	～29頭	2,967	6,532	89	50	29	14	202	7,086	0.82
	30～49頭	3,076	11,841	100	68	32	20	145	8,469	0.82
	50～79頭	3,263	13,021	98	60	32	34	103	9,385	0.88
	80～99頭	3,231	11,581	95	61	34	50	84	9,366	0.92
	100頭～	3,544	14,870	90	43	35	59	81	8,996	0.85

資料：農林水産省「農業経営統計調査(平成28年度牛乳生産費)」の調査票情報を独自集計したものである。

注：1)「とうもろこし比率」は、自給サイレージ給与量に占めるデントコーンサイレージの比率。

2)「サイレージ自給率」は、サイレージ給与量に占める自給サイレージの比率。

3)*は、同規模の草地型酪農経営と畑地型酪農経営の平均値の差についてt検定を行なった結果、有意水準10%未満で有意差が認められたことを示す。

第 2-5 表に、濃厚飼料給与量別にみたサイレージ給与量および個体乳量を示した。草地型酪農経営は、濃厚飼料給与量が同水準の畑地型酪農経営に比べて個体乳量が低い。また、畑地型酪農経営では濃厚飼料給与量が多いほど個体乳量も高い傾向にあるが、草地型酪農経営では、濃厚飼料給与量 3.0～3.9t/頭層で頭打ちとなり、同 4.0t 以上/頭層では低下する。

以上の通り、経産牛 100 頭未満層においては、草地型酪農経営と畑地型酪農経営の投入、産出に違いがみられるが、特に草地型酪農経営において経産牛頭数に比例して濃厚飼料給与量が増加することから、両者の格差は飼養頭数規模に比例して縮小する。また、草地型酪農経営では、牧草サイレージを主体とする下で、個体乳量は畑地型酪農経営を下回り、濃厚飼料給与量の増加に伴う個体乳量の増加も小さい。一方、畑地型酪農経営の経産牛 100 頭以上層においては、とうもろこしサイレージ比率が低下するもとで、個体乳量の低下がみられる。

第 2-5 表 土地利用別・濃厚飼料給与量別にみた個体乳量 (2016 年)

経産牛1頭当り 濃厚飼料給与量	草地型			畑地型		
	サンプル数 (経営体)	サイレージ 給与量 (kg/頭)	個体乳量 (kg/頭)	サンプル数 (経営体)	サイレージ 給与量 (kg/頭)	個体 乳量 (kg/頭)
～ 2.9t	10	9,127	7,067	4	12,733	8,015
3.0 ～ 3.9t	7	10,998	8,602	10	14,273	9,226
4.0t ～	8	12,947	8,461	3	10,900	9,652
計	25	10,873	7,943	17	13,316	9,016

資料:農林水産省「農業経営統計調査(平成28年度牛乳生産費)」の調査票情報を独自集計したものである。

注:1)飼養方式を統一するため、フリーストール飼養方式の経営について集計した。

2)フリーストールの面積が50%以上の経営をフリーストール飼養方式とした。

第 3 節 土地利用別・飼養頭数規模別にみた牛乳生産費

第 2-6 表に、土地利用別にみた牛乳生産費の推移を示した。草地型酪農経営、畑地型酪農経営ともに、経産牛 1 頭当たり物財費は増加傾向にあり、特に流通飼料費、乳牛償却費が増加している。ただし、副産物価額が増加していること、個体乳量が増加していることから、実搾乳量 100kg 当り全算入生産費は横ばい、または、減少している。

第 2-7 表に、土地利用別にみた牛乳生産費の規模間差を示した。経産牛 1 頭当り全算入生産費は、草地型酪農経営では経産牛頭数に比例して増加する一方、畑地型酪農経営では、経産牛 80～99 頭層まで減少する。経産牛 80～99 頭層を除き、畑地型酪農経営の経産牛 1 頭当り全算入生産費は草地型酪農経営の値を上回るが、草地型酪農経営の経産牛 1 頭当り全算入生産費は経産牛頭数に比例して増加することから、格差は縮小する。費目別にみると、草地型酪農経営、畑地型酪農経営ともに、経産牛頭数に比例して流通飼料費、乳牛償却費、農機具・建物・自動車費が増加する一方、労働費は減少する傾向にあり、特に草地型酪農経営における流通飼料費の規模間差が大きい。

一方、実搾乳量 100kg 当り全算入生産費は、草地型酪農経営では経産牛 50～79 頭層、畑地型酪農経営では経産牛 80～99 頭層を底にして、横ばいしないし増加する傾向にある^{註5}。個体乳量の差に起因して、経産牛 50 頭以上では草地型酪農経営が畑地型酪農経営を上回るが、経産牛 100 頭以上層において格差は縮小する。

以上の通り、草地型酪農経営と畑地型酪農経営では、飼養頭数規模拡大が牛乳生産費に及ぼす影響は異なる。草地型酪農経営では、経産牛頭数に比例して、経産牛 1 頭当り物財費、特に流通飼料費が増加する

傾向があり、実搾乳量 100kg 当り全算入生産費は、経産牛 50～79 頭層を底にして横ばいである。

一方、畑地型酪農経営では、経産牛 1 頭当り物財費の規模間差は小さいが、経産牛 100 頭以上層では、個体乳量、副産物価額が減少し、労働費の減少程度が小さくなることから実搾乳量 100kg 当り全算入生産費が増加する。

第 2-6 表 土地利用別にみた牛乳生産費の推移

経産牛	経産牛1頭当り										実搾乳量 100kg当り	
	物財費 (千円/頭)	流通 飼料費 (千円/頭)	牧草・ 採草・ 放牧費 (千円/頭)	乳牛 償却費 (千円/頭)	農機具・ 建物・ 自動車費 (千円/頭)	その他 物財費 (千円/頭)	労働費 (千円/頭)	副産物 価額 (千円/頭)	利子・ 地代 (千円/頭)	全算入 生産費 (千円/頭)	全算入 生産費 (円/100kg)	
草地型	2007年	474	159	109	87	39	79	154	-89	57	596	8,340
	2008年	509	176	110	95	43	85	160	-86	55	638	8,800
	2009年	512	164	118	103	44	82	161	-86	54	641	8,707
	2010年	521	166	117	107	45	85	164	-96	53	642	8,738
	2011年	528	176	115	105	45	87	166	-93	50	651	8,922
	2012年	537	183	112	113	42	87	164	-98	51	654	8,732
	2013年	552	198	113	109	43	90	163	-109	50	656	8,771
	2014年	555	204	115	100	44	92	166	-114	50	658	8,744
	2015年	561	201	117	101	48	94	170	-160	50	621	8,010
	2016年	597	198	122	125	55	97	180	-181	53	649	8,363
畑地型	2007年	529	176	121	96	45	91	193	-89	66	698	8,943
	2008年	568	201	126	98	50	94	195	-82	64	744	9,413
	2009年	575	189	135	107	52	92	197	-85	62	749	9,327
	2010年	577	191	123	117	51	95	190	-98	59	728	8,936
	2011年	593	204	127	114	51	98	195	-98	57	746	9,244
	2012年	605	215	123	113	52	101	200	-101	61	764	9,303
	2013年	626	234	124	112	53	103	191	-118	60	760	9,232
	2014年	642	241	133	106	53	109	197	-123	59	774	9,054
	2015年	627	227	129	105	57	108	199	-163	61	724	8,514
	2016年	647	221	135	121	60	112	210	-198	61	720	8,679

資料：農林水産省「農業経営統計調査(平成28年度牛乳生産費)」の調査票情報を独自集計したものである。

第 2-7 表 土地利用別にみた牛乳生産費の規模間差 (2016 年)

経産牛	経産牛1頭当り										実搾乳量 100kg当り	
	物財費 (千円/頭)	流通 飼料費 (千円/頭)	牧草・ 採草・ 放牧費 (千円/頭)	乳牛 償却費 (千円/頭)	農機具・ 建物・ 自動車費 (千円/頭)	その他 物財費 (千円/頭)	労働費 (千円/頭)	副産物 価額 (千円/頭)	利子・ 地代 (千円/頭)	全算入 生産費 (千円/頭)	全算入 生産費 (円/100kg)	
草地型	～ 29 頭	482	130 *	107	103	55	88	254	-188	76	624	10,145
	30～49頭	552 *	185 *	116 *	111	48	92 *	218	-178	52	644 *	8,748
	50～79頭	594 *	195 *	121 *	132	52 *	94 *	174	-181 *	53	640 *	8,127 *
	80～99頭	651	212 *	148	121	64	106	155 *	-189	54	671	8,216 *
	100頭～	691	244	118	144	74	111	116	-180	50	677	8,056
畑地型	～ 29 頭	558	205	101	106	43	104	319	-211	70	736	10,962
	30～49頭	652	212	148	119	56	116	241	-190	60	762	9,173
	50～79頭	671	222	145	121	67	116	168	-199	58	699	7,462
	80～99頭	681	244	139	129	63	106	132	-211	59	661	7,121
	100頭～	712	242	137	142	80	112	122	-177	55	712	7,878

資料：農林水産省「農業経営統計調査(平成28年度牛乳生産費)」の調査票情報を独自集計したものである。

注：*は、同規模の草地型酪農経営と畑地型酪農経営の平均値の差についてt検定を行なった結果、有意水準10%未満で有意差が認められたことを示す。

第4節 小括

酪農経営の土地利用に着目した牛乳生産費の組み替え集計から、次を指摘できる。

第一に、経産牛100頭未満層においては、草地型酪農と畑地型酪農では、投入、産出および牛乳生産費に明瞭な違いがみられる。草地型酪農経営は、畑地型酪農経営に比べて、濃厚飼料給与量、サイレージ給与量は少なく、経産牛1頭当りの生産費も低いが、個体乳量も低いことから、実搾乳量100kg当り全算入生産費は高い。一方、畑地型酪農経営では、草地型酪農経営に比べて、経産牛1頭当り全算入生産費は高いが、個体乳量も高いことから、実搾乳量100kg当り全算入生産費は低い。

すなわち、草地型酪農経営では、牧草サイレージを主体とし、畑地型酪農経営に比べて個体乳量が劣る下で^{注6}、より低投入型の酪農が行われているのに対し、畑地型酪農経営では、とうもろこしサイレージを主体とする下で、より濃厚飼料多給による高泌乳を追求した高投入・高産出型の酪農が行われている。

第二に、一方で、経産牛100頭以上層においては、草地型酪農経営と畑地型酪農経営の投入、産出および牛乳生産費の格差は縮小する。草地型酪農経営の経産牛100頭以上層は、経産牛100頭未満に比べて、濃厚飼料給与量、サイレージ給与量、個体乳量が多く、特に濃厚飼料給与量は、畑地型酪農経営の値を上回る。その下で、実搾乳量100kg当り全算入生産費は、経産牛50～79頭層を底にして横ばいとなっている。一方、畑地型酪農経営の経産牛100頭以上層は、経産牛100頭未満に比べて、濃厚飼料給与量は大きく変わらないが、とうもろこしサイレージ比率、個体乳量が低く、実搾乳量100kg当り全算入生産費は高い。結果として、実搾乳量100kg当り全算入生産費の格差は縮小する。

すなわち、草地型酪農経営において、飼養頭数規模拡大に伴い、高投入化が進展する一方、畑地型酪農経営において乳量の低下が生じ、両者の投入、産出および牛乳生産費は近似する。

草地型酪農経営において、飼養頭数規模拡大に伴う高投入化が進展する要因としては、フリーストール牛舎の導入により経産牛1頭当り固定資本投下額が増加する下で、投資の回収、収益性の向上のために、畑地型酪農経営と同様に高泌乳が追求されることが考えられる。しかし、牧草サイレージを主体とする下で、個体乳量は畑地型酪農経営を下回る。

一方、畑地型酪農経営の経産牛100頭以上層において、個体乳量の低下が生じる要因としては、経産牛1頭当り耕地面積の縮小に伴い、サイレージ給与量に占めるとうもろこし比率が低下することが考えられる。

以上を踏まえると、草地型酪農経営と畑地型酪農経営では、土地利用の違いに起因し、飼養頭数規模拡大とコスト（実搾乳量100kg当り全算入生産費）低減に向けた方策は異なると考えられる。

草地型酪農経営において飼養頭数規模拡大とコスト低減を推進する上では、経産牛100頭以上層における生産要素投入の抑制が重要になる。鶴川（1998）、荒木（2000）は、1980年から2000年にかけて、草地型酪農経営においても、収益性向上、負債の返済のために濃厚飼料多給による高泌乳追求が行われてきたとする。しかし、栽培可能な粗飼料が牧草に限られる下で、濃厚飼料給与量当りの個体乳量が畑地型酪農に劣ることから、より慎重な固定資本投下を行うとともに、放牧や草地改良を通じて自給飼料由来乳量を高めることで、飼料費の低減を図ることが重要になる。

一方、畑地型酪農経営において飼養頭数規模拡大とコスト低減を推進する上では、経産牛100頭以上層における高泌乳の維持が重要になる。このため、とうもろこしサイレージ給与量の維持に向けて、大規模経営への農地集積や耕畜連携、あるいはTMRセンター体制の下での集団的な土地利用を通じて、成牛換算1頭当り耕地面積、とうもろこしサイレージ給与量、個体乳量の維持を図ることが重要になると考えられる。

- 注 1)宮沢 (1984) は草地率 100%の経営を草地型酪農経営, 草地率 60~80%の経営を畑地型酪農経営としている。
- 注 2)統計法 33 条の規程に基づく利用申請を行い, 「29 統計第 1551 号」通知による利用許可を得て, 農林水産省より提供を受けた農林水産省「農業経営統計調査 (平成 28 年度牛乳生産費調査) の調査票情報を独自集計した。
- 注 3)フリーストールは, 個々の牛が自由に出入りできる 1 頭用の牛床を意味し, フリーストール牛舎とはフリーストールを備えた放し飼い牛舎のことである。
- 注 4)分析対象年である 2016 年に生じた台風によるとうもろこし倒伏被害の影響も考えられるが, 畑地型酪農経営の経産牛 100 頭以上層におけるとうもろこし比率の低下は過去 5 カ年連続して確認される傾向である。
- 注 5)草地型酪農経営の経産牛 50 頭以上層を対象に, 実搾乳量 100kg 当り全参入生産費の規模間差について t 検定を行うと, 有意水準 10%未満で有意差は認められない。
- 注 6)牧草サイレージは, とうもろこしサイレージに比べて繊維含量が多く, 摂取可能量が少ないことから, 平均的な品質の牧草サイレージのみでは高泌乳牛の養分要求量を満たす飼料設計は難しいとされる (谷川, 2018)。

第3章 TMR センターへの加入が大規模酪農経営の牛乳生産費に及ぼす影響

第1節 課題と方法

「酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針」（農林水産省，2020）では需要に応える供給を実現するために、意欲ある経営が生産性向上や規模拡大を進めることが重要であるとしている。土地利用型酪農が展開する北海道においても、酪農経営の乳牛飼養頭数規模は右肩上がりでも拡大しており、それに比例して農業所得も増加している。

ただし、必ずしも耕地面積の拡大を伴っておらず、濱村・金子（2020）は牛乳生産費個票の組替集計により、飼養頭数規模拡大に伴い乳牛1頭当たり耕地面積が縮小し、濃厚飼料の多給や個体乳量の停滞、コストの上げ止まり・増加が生じていることを明らかにするとともに、TMR センター体制での集団的な土地利用を通じて、成牛換算1頭当たり耕地面積、サイレージ給与量、個体乳量の維持を図ることが重要であることを指摘している。荒木（2005）、濱村（2021a）が指摘する通り、TMR センターは、構成員の農地を集団的に利用し、生産された粗飼料を売買によって取引するため、構成員間の乳牛飼養頭数に対する粗飼料の過不足を解消する手段となりうる。

これまで、TMR センターは資本、労働力が不足する中小規模酪農経営における粗飼料生産の外部化の手段として位置づけられ、荒木（2005）、岡田（2012）、濱村・小山（2019）によって主に中小規模酪農経営におけるTMR センター加入の影響が評価されてきた。一方で、岡田（2016）は中小規模酪農経営における飼養頭数規模拡大の停滞がTMR 単価の上昇を招いているとし、TMR 単価引き下げのためには飼養頭数規模を拡大する大規模酪農経営が重要であると指摘する。しかし、これまで経産牛飼養頭数200頭を超えるような大規模酪農経営^{注1}におけるTMR センター加入の経済性評価は行われていない。TMR センター加入による耕地面積不足の解消とそれに伴う個体乳量の向上が期待される一方、岡田（2012）、濱村・小山（2019）が指摘する経産牛1頭当たり物財費の増加が懸念される。

大規模酪農経営におけるTMR センター加入の影響を明らかにすることは、乳牛飼養頭数に対して耕地面積が不足する大規模酪農経営のコスト低減を図る上で、また、TMR センターの稼働率を高め、TMR 単価を引き上げる上で重要な課題である。

そこで、本章ではTMR センターによる粗飼料の過不足解消の機能に着目した上で、TMR センター加入が経産牛飼養頭数200頭以上の酪農経営の投入・産出および牛乳生産費に及ぼす影響を明らかにし、乳牛飼養頭数に対して耕地面積が不足する大規模酪農経営からみたTMR センター加入の機能について考察する。

まず、2017年畜産物生産費統計のうち、北海道の牛乳生産費個票^{注2}を耕地面積に占める牧草地面積の割合が80%以上の経営を草地型、同80%未満を畑地型酪農経営に、さらに自給飼料生産およびTMR 購入の有無によりTMR センター加入経営と非加入経営に分類し、牛乳生産費を比較した。その際、経産牛飼養頭数100頭以上のTMR センター加入経営のサンプルが少ないことから、経産牛80頭以上層を最大規模階層とした。次に、実態調査により、経産牛飼養頭数200頭以上のTMR センター加入経営における投入・産出および牛乳生産費を明らかにし、非加入経営と比較するとともに、TMR センター加入前後の比較を行った。調査対象地域は草地型酪農地帯である根室地域、畑地型酪農地帯である十勝地域において、それぞれ最も経営体当たり乳牛飼養頭数が多いA町、B町を選定した。

第2節 土地利用別・飼養頭数規模別にみた TMR センター加入経営の牛乳生産費

第3-1表に、土地利用別、飼養頭数規模別に TMR センター加入経営および非加入経営の牛乳生産費を示した。草地形、畑地型ともに、TMR センター加入経営は同規模の非加入経営に比べて経産牛1頭当たり物財費が高い。特に、飼料費は TMR 製造・配送に係る委託費用を含むことから、非加入経営に比べて高い。

うち、経産牛飼養頭数80頭以上層では、TMR センター加入経営は非加入経営に比べて、飼料の調理および自給牧草に係る労働時間が短いことから、労働費は低く、さらに、経産牛1頭当たり実搾乳量が多いことから、実搾乳量100kg当たり全算入生産費が低い。これに対し、経産牛80頭未満層では経産牛1頭当たり全算入生産費の差による影響が経産牛1頭当たり実搾乳量の差による影響を上回ることから、TMR センター加入経営の実搾乳量100kg当たり全算入生産費は非加入経営の値を上回る。

以上の通り、経産牛80頭以上層においては TMR センター加入による労働時間の減少と個体乳量の向上、コスト低減の効果がうかがわれる。

第3-1表 土地利用別・飼養頭数規模・TMR センター加入有無別にみた牛乳生産費

経産牛	サン プル 数	経産牛 1頭当り 実搾 乳量	経産牛1頭当り								実搾乳量 100kg当り		
			物財費	飼料費	農機具・ 建物・ 自動車費		労働費	副産物 価額	利子・ 地代	全算入 生産費		全算入 生産費	
					その他 物財費								
(経営体)		(kg/頭)	(千円/頭)	(千円/頭)	(千円/頭)	(千円/頭)	(千円/頭)	(千円/頭)	(千円/頭)	(千円/頭)	(円/100kg)		
草 地 型	～29頭	8	6,420	523	252	46	225	259	200	80	661	10,382	
	非 加 入	30～49頭	36	7,606	577	310	47	220	213	185	52	657	8,768
		50～79頭	50	8,007	613	310	57	245	175	188	59	658	8,269
		80頭～	35	8,372	697	360	68	270	143	185	54	710	8,570
		計	129	7,896	620	320	56	244	182	187	57	672	8,621
	加 入	～29頭	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30～49頭	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		50～79頭	4	9,524	734	427	72	236	203	154	30	813	8,630
		80頭～	4	8,809	716	394	63	258	117	162	23	693	7,872
		計	10	9,339	733	417	65	250	178	163	27	774	8,326
畑 地 型	～29頭	17	7,027	616	318	61	238	347	211	76	828	12,328	
	非 加 入	30～49頭	15	8,612	691	359	57	275	228	206	62	775	9,343
		50～79頭	20	8,998	681	364	66	251	180	194	60	727	8,197
		80頭～	18	9,449	747	387	66	294	129	202	57	731	7,774
		計	70	8,552	684	358	63	264	218	203	63	763	9,337
	加 入	～29頭	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		30～49頭	7	9,130	763	401	66	296	263	184	44	886	9,728
		50～79頭	6	9,282	773	395	105	273	139	159	32	785	8,806
		80頭～	9	10,016	756	412	72	272	122	170	29	738	7,384
		計	23	9,362	757	402	76	279	174	171	35	794	8,706

資料:農林水産省「農業経営統計調査(平成29年度牛乳生産費)」の調査票情報を独自集計したものである。

注:1)サンプル数が2以下の階層は秘密保護の観点から、値をxとして表示した。

2)耕地面積に占める牧草作付面積割合が80%以上の経営を草地形、同80%未満の経営を畑地型に分類した。TMRセンター加入経営の場合は、TMRセンターの管理面積に占める牧草作付面積割合で分類した。

3)自給牧草の給与が無く、TMRを購入している経営をTMRセンター加入経営、それ以外を非加入経営とした。

第3-2表に、調査対象地域における経産牛飼養頭数規模別にみた成牛換算1頭当たり耕地面積と経産牛1頭当たり乳量を示した。草地型酪農地帯のA町、畑地型酪農地帯のB町いずれにおいても、経産牛頭数に比例して成牛換算1頭当たり面積は減少するとともに、経産牛飼養頭数200頭以上層の経産牛1頭当たり実搾乳量は経産牛飼養頭数100～199頭層よりも低い水準になっており、飼養頭数規模拡大に伴う耕地面積の不足と^{注3}と、生産性の停滞がうかがわれる。

第3-3表に、調査対象経営の概要を示した。経産牛飼養頭数150頭以上である調査対象経営では、家族労働力は3名以上で、さらに経産牛200頭以上では常雇が導入されている。成牛換算1頭当たり耕地面積は、いずれも町の平均値を下回る水準となっている。また、B町のTMRセンター非加入経営は、耕地面積不足への対応として、飼料用とうもろこしの委託栽培を行っている。搾乳方式については、A町の経産牛飼養頭数200頭以上の経営において搾乳ロボット導入率が高い一方、B町では搾乳ロボットの導入がみられないが、これは増頭時期の違いに起因し、今後、パーラーの更新時期にあわせて搾乳ロボットの導入が予定されている。粗飼料収穫については、多くがコントラクターあるいはTMRセンターに作業を委託している。

第3-2表 飼養頭数規模別にみた成牛換算1頭あたり耕地面積および経産牛1頭当たり実搾乳量

経産牛頭数	A町			B町		
	経営体数 (経営体)	成牛換算	経産牛	経営体数 (経営体)	成牛換算	経産牛
		1頭当たり 耕地面積 (a/経営体)	1頭当たり 実搾乳量 (kg/頭)		1頭当たり 耕地面積 (a/経営体)	1頭当たり 実搾乳量 (kg/頭)
～ 49 頭	23	127	7,775	3	50	9,080
50 ～ 79 頭	42	106	7,590	9	49	9,657
80 ～ 99 頭	23	80	8,640	10	40	8,848
100～ 149 頭	28	62	8,793	14	36	10,159
150～ 199 頭	5	58	9,284	6	37	9,621
200 頭 ～	8	49	8,564	11	31	8,679
計	129	90	8,197	53	39	9,397

資料：JA資料（平成29年度）

第3-3表 調査対象経営の概要

	No.	労働力		経産牛 飼養 頭数 (頭)	作付面積			飼料用 とうも ろこし 委託 栽培	施設		粗飼料 収穫	
		家族 (人)	常雇 (人)		牧草 (ha)	飼料用 とうも ろこし (ha)	成牛 換算 1頭当り (a/頭)		牛舎 形態	搾乳 方式		
A 町	150～ 199頭	A1	4	0	152	179	0	85	FS	パーラー	共同	
		A2	3	1	170	98	0	40	FS	パーラー	コントラ	
		A3	3	4	246	94	0	28	FS	搾ロボ 2台, パーラー	コントラ	
	200頭	A4	4	4	265	163	0	44	FS	ロータリーパーラー	個別	
	～	A5	4	8	253	203	0	56	FS	パーラー, パイプライン	TMRC	
		A6	4	2	269	158	0	40	FS	搾ロボ2台, パーラー	TMRC	
B 町	150～ 199頭	B1	4	0	160	44	23	28	○	FS	パーラー	コントラ
		B2	3	0	161	46	13	26	○	FS	パーラー	共同
		B3	4	0	180	63	24	34	○	FS	パーラー	コントラ
	200頭	B4	4	2	248	94	37	34	○	FS	パーラー	共同
	～	B5	4	3	262	65	42	31	○	FS	パーラー	TMRC

資料：聞き取り調査により作成。

第3-4表に、飼養頭数規模別、TMR センター加入有無別にみた投入・産出を示した。A 町、B 町ともに、経産牛飼養頭数 200 頭以上の TMR センター非加入経営は、経産牛飼養頭数 150～199 頭層に比べ、サイレージ給与量が少なく、飼料効果（濃厚飼料 1kg 給与に対する産乳量）も劣る。これに対し、TMR センター加入経営は非加入経営に比べて、サイレージ供給量が多く、飼料効果も高い。また、B 町の TMR センター加入経営は、非加入経営に比べて、経産牛 1 頭当り労働時間が短い。

第3-5表に、飼養頭数規模別、TMR センター加入有無別にみた牛乳生産費を示した。A 町における経産牛飼養頭数 200 頭以上の TMR センター非加入経営は経産牛飼養頭数 150～199 頭の経営に比べ、経産牛 1 頭当り全算入生産費が高く、実搾乳量 100kg 当たり全算入生産費も高い。これに対し、TMR センター加入経営では、さらに経産牛 1 頭当り全算入生産費は高いが、経産牛 1 頭当り実搾乳量も高いことから、実搾乳量 100kg 当たり全算入生産費は低い。

一方、B 町における経産牛飼養頭数 200 頭以上の TMR センター非加入経営は経産牛飼養頭数 150～199 頭の経営に比べて、経産牛 1 頭当りおよび実搾乳量 100kg 当たり全算入生産費が低い、さらに、TMR センター加入経営は非加入経営に比べて、経産牛 1 頭当り実搾乳量が高いことから、実搾乳量 100kg 当たり全算入生産費が低い^{注4}。

第3-4表 飼養頭数規模別および TMR センター加入の有無別にみた投入・産出

経産牛頭数	経営 体数 (経営体)	経産牛1頭当り飼料給与量				経産牛 1頭当り 乳量 (kg/頭)	飼料 効果	除籍 牛率 (%)	経産牛 1頭当り 労働時間 (時間/頭)
		濃厚 飼料 (kg/頭・日)	グラス サイ レージ (kg/頭・日)	とうもろ こしサイ レージ (kg/頭・日)	乾草 (kg/頭・日)				
150～199 頭	2	10.7	46.1	0.0	1.0	8,201	2.5	36.2	53.6
A 200 頭	4	13.2	36.6	0.0	0.0	10,269	2.6	33.5	64.0
町 うち非加入	2	13.9	32.2	0.0	0.0	9,729	2.3	36.1	55.3
うち加入	2	12.5	40.9	0.0	0.0	10,810	2.8	30.8	72.6
150～199 頭	3	12.3	18.9	21.5	0.7	10,088	2.7	31.0	49.8
B 200 頭	2	13.9	18.5	19.8	0.0	10,132	2.4	38.5	47.7
町 うち非加入	1	14.3	19.0	18.6	0.0	9,680	2.2	42.6	59.6
うち加入	1	13.6	17.9	21.0	0.0	10,583	2.6	34.4	35.7

資料：JA資料および聞き取り調査により作成。

注：飼料効果＝実搾乳量÷濃厚飼料給与量。

第3-5表 飼養頭数規模別および TMR センター加入の有無別にみた牛乳生産費

経産牛頭数	経産牛 1頭当り 実搾 乳量 (kg/頭)	経産牛1頭当り							全算入 生産費 (千円/頭)	全算入 生産費 (円/100kg)
		物財費 (千円/頭)	流通 飼料費 (千円/頭)	牧草・ 採草・ 放牧費 (千円/頭)	乳牛 償却費 (千円/頭)	農機具・ 建物・ 自動車費 (千円/頭)	家 族 労働費 (千円/頭)	雇 用 労働費 (千円/頭)		
150～199 頭	8,201	689	228	83	182	82	80	13	638	7,871
A 200 頭	10,269	898	401	34	208	111	41	56	852	8,302
町 うち非加入	9,729	871	315	67	219	119	47	51	836	8,576
うち加入	10,809	924	487	0	197	103	34	61	868	8,028
150～199 頭	10,088	886	357	126	183	70	84	3	802	7,958
B 200 頭	10,132	773	374	51	191	27	50	25	734	7,264
町 うち非加入	9,680	717	294	102	178	35	72	20	745	7,693
うち加入	10,583	829	455	0	204	19	29	29	723	6,835

資料：取引伝票、固定資産台帳、乳牛台帳より作成。

第3節 TMR センター加入による牛乳生産費の変化

次に、TMR センター加入経営である A6 経営、B5 経営を抽出し、TMR センター加入による投入・産出および牛乳生産費の変化を整理した。なお、A6 経営が加入する X センターは 6 経営によって設立され、管理面積は 905ha（全て牧草）、供給頭数（経産牛）は 1,087 頭である。事業内容は牧草の生産、サイレージの調製、TMR の製造・配送（圧縮梱包）であり、牧草の生産、サイレージの調製、TMR の製造・配送はコントラクターに委託されるとともに、一部の作業は構成員の出役によって行われる。また、B5 経営が加入する Y センターは JA によって設立され、構成員は 20 経営、管理面積は 1,347ha（牧草 705ha、とうもろこし 642ha）、供給頭数（経産牛）は約 3,150 頭である。事業内容は牧草の生産、サイレージの調製、TMR の製造・配送（バラ配送）であり、牧草の生産、サイレージ調整の一部はコントラクターに委託されるとともに、一部の作業は構成員の出役によって行われる^{注5}。X センター構成員の成牛換算 1 頭当り耕地面積は 43～112a/頭、Y センター構成員の成牛換算 1 頭当り耕地面積は 15～65a/頭と構成員間における耕地面積の過不足が生じている。

第 3-6 表に、TMR センター加入に伴う投入・産出の変化を示した。A6 経営、B5 経営いずれも、TMR センター加入に伴い、成牛換算 1 頭当り飼料作付面積、サイレージ自給率、経産牛 1 頭当り乳量、飼料効果の向上がみられ、経産牛 1 頭当り労働時間は減少している。TMR センター加入に伴う経産牛 1 頭当り乳量向上の要因として、各経営主は TMR センター体制の下で集团的に農地を利用することにより、成牛換算 1 頭当り耕地面積に余裕が生じ、草地更新率の向上（A6 経営：5→15%）、ふん尿投入量の適正化（B5 経営）が可能となり、粗飼料品質が向上したことを指摘する^{注6}。一方で、A6 経営では、除籍牛率の増加がみられ、経営主は、その要因として低能力牛の積極的な淘汰と分娩事故の増加を指摘する。

第 3-7 表に、TMR センター加入に伴う牛乳生産費の変化を示した。A6 経営、B5 経営いずれも、TMR センター加入に伴い、経産牛 1 頭当り物財費（特に流通飼料費）は増加しているが、労働費は減少し、経産牛 1 頭当り実搾乳量が増加していることから、実搾乳量 100kg 当たり全算入生産費は低下している。

第 3-6 表 TMR センター加入による投入・産出の変化

	成牛換算1頭当り		飼料給与量					乾草 (kg/頭・日)	経産牛 1頭当り 実搾 乳量 (kg/頭)	飼料 効果	除籍 牛率 (%)	経産牛 1頭当り 労働 時間 (時間/頭)
	牧草 作付 面積 (a/頭)	飼料用 とうも ろこし 作付 面積 (a/頭)	濃厚 飼料 (kg/頭・日)	グラス サイ レージ (kg/頭・日)	コーン サイ レージ (kg/頭・日)	サイ レージ 自給率 (%)						
A	加入前	43	0	10.8	34.7	0.0	90	2	9,015	2.7	27	43
6	加入後	68	0	12.4	33.8	0.0	100	0	11,000	2.9	44	37
	変化	25	0	1.6	-0.9	0.0	10	-2	1,985	0.2	17	-5
B	加入前	13	13	14.6	10.8	24.0	91	1	9,408	2.1	30	44
5	加入後	24	21	13.6	17.9	21.0	100	0	10,583	2.6	34	36
	変化	11	8	-1.0	7.1	-3.0	9	-1	1,175	0.4	4	-8

資料：JA資料および聞き取り調査により作成。

第3-7表 TMR センター加入による牛乳生産費の変化

	経産牛 頭数 (頭)	経産牛 1頭当り 実搾 乳量 (kg/頭)	経産牛1頭当り							実搾乳量 100kg当り		
			物財費 (千円/頭)	流通 飼料費 (千円/頭)	牧草・ 採草・ 放牧費 (千円/頭)	乳牛 償却費 (千円/頭)	農機具・ 建物・ 自動車費 (千円/頭)	家 族 労働費 (千円/頭)	雇用 労働費 (千円/頭)	全算入 生産費 (千円/頭)	全算入 生産費 (円/100kg)	
A	加入前	262	9,015	909	292	171	205	115	74	0	811	8,996
6	加入後	269	11,000	990	527	0	213	134	37	36	904	8,222
	変化	7	1,985	81	235	-171	8	20	-36	36	93	-774
B	加入前	214	9,463	816	350	89	209	50	75	2	708	7,480
5	加入後	231	10,583	829	455	0	204	19	29	29	723	6,835
	変化	17	1,120	13	106	-89	-4	-31	-46	27	15	-646

資料：取引伝票，固定資産台帳，乳牛台帳より作成。

注：加入前後で成畜時評価額，副産物価額(子牛)は変化しないものとした。

第4節 小括

牛乳生産費の組み替え集計および TMR センターに加入する大規模酪農経営の実態調査から，次の二点を指摘できる。第一に，乳牛飼養頭数に比例して，成牛換算 1 頭当り耕地面積は縮小する傾向にあり，経産牛飼養頭数が 200 頭を超えるような大規模酪農経営層では経産牛 1 頭当り実搾乳量や飼料効果の停滞がみられる。第二に，事例とした TMR センターに加入する大規模酪農経営は，余剰農地を抱える中小規模酪農経営を構成員に含む⁷TMR センターへの加入により経産牛飼養頭数に対する耕地面積の不足を解消し，飼料効果を向上させて，高泌乳，コスト低減を実現している。

一般に，乳牛飼養頭数に対して過剰な農地を抱える中小規模酪農経営は余剰粗飼料を外部に販売する機会が多いが，主にロール形態であり，品質に対する懸念があることから，地域内の大規模酪農経営における経産牛への飼料としては利用されにくい実態がある⁸。これに対し，TMR センター体制では構成員の農地を一元的に管理し，単収・品質を高めることによって，地域における自給飼料生産量を拡大するとともに，TMR の供給を通じて飼養頭数に応じて粗飼料を分配することにより，構成員間における粗飼料の過不足を解消することが可能である。

以上から，余剰農地を抱える中小規模酪農経営を構成員に含む TMR センターへの加入は，乳牛飼養頭数に対して耕地面積が不足する大規模酪農経営のコストを低減させるための手段として位置づけることができると考えられる。

注 1)乳牛飼養経営体数に占める経産牛 200 頭以上層の割合は十勝地域において 9.5% (平成 29 年度十勝畜産統計)，根室地域において 3.7%である (平成 27 年度根室生産連データ)。

注 2)統計法 33 条の規程に基づく利用申請を行い，「元統計第 1246 号」通知による利用許可を得て，農林水産省より提供を受けた農林水産省「農業経営統計調査 (平成 29 年度牛乳生産費調査)」の調査票情報を独自集計した。

注 3)中辻 (2008) は，乳牛 1 頭を飼養するために必要な土地面積を，根室 (グラスサイレージのみ) で 80a/頭，十勝 (グラスサイレージ+とうもろこしサイレージ) で 58a/頭としている (サイレージ通年給与の場合)。

注 4)B 町における経産牛飼養頭数 200 頭以上の B4, B5 経営は、搾乳牛舎・施設の更新時期を迎えている下で、農機具・建物・自動車費が低い水準となっていることに留意する必要がある。

注 5)金子ら (2014) は、低乳価・高資材価格の条件下で、TMR センターとしての資本蓄積よりも酪農経営の利益を優先し、TMR 単価を引き下げる事例について報告しているが、本章において対象とした X センター、Y センターは、粗飼料の収穫作業を外部のコントラクターに委託していることから、TMR 単価を引き下げる余地が少なく、Y センターは割戻し・値引を行っていない。

注 6)A6 経営、B5 経営いずれも TMR センター加入に伴う TMR 設定乳量の変更はない。

注 7)北海道 TMR センター連絡協議会・北海道農業研究会酪農部会によるアンケート調査 (2019) によると、アンケートに回答した 39 センターのうち 19 センターが、現在、あるいは今後の課題として農地の余剰化を挙げている。

注 8)濱村 (2021) は、草地型酪農地帯における集落悉皆調査により、同一集落内において、中小規模酪農経営が余剰粗飼料をロール形態で販売する一方、農地が不足する大規模酪農経営が集落外から粗飼料を細切り形態で購入している実態を明らかにしている。また、清水池 (2018) は、ロールベールサイレージはロール毎の品質格差が大きい上に、実際に開封する以外に発酵品質を確認する方法がないことから、余剰品扱いで輸送費程度の価格にしかならないことが多いとしている。それにもかかわらず、中小規模酪農経営が飼養頭数に対して過剰な農地を抱える理由としては、豊凶変動への対応や中山間地域等直接支払交付金の受給等が考えられる。

第4章 TMRセンターが草地型酪農地帯における

中小規模酪農経営の収益性に及ぼす影響

第1節 課題と方法

TMRセンター設立が酪農経営の収益性に及ぼす影響については、荒木（2006）や岡田（2012）が構成員間でばらつきが生じていることを明らかにしている。また、岡田（2012）は、多頭化が困難な構成員が、高単価なTMRに対応するための急速な高泌乳化を図る場合に所得の低迷がみられることを明らかにしている。しかし、いずれも収益性格差の要因については、TMR給与への適合（飼養管理技術の高度化）において課題が生じていることを示唆するにとどまる。

TMRセンター設立に伴う飼養管理の変化については、濃厚飼料給与量が少なく、乳量水準が低い草地型酪農地帯の中小規模酪農経営

において、特に大きいと考えられる。

そこで、本章では、道東草地型酪農地帯におけるTMRセンターの構成員を対象として、特に飼養管理の変化に着目し、TMRセンター設立が中小規模酪農経営の収益性に及ぼす影響について明らかにするとともに、収益性格差の要因について考察する。

道東草地型酪農地帯である北海道根室管内X町におけるAセンターの構成員10戸のうち、協力が得られた9戸を対象に調査を行った。

X町を対象として、飼養形態毎に生乳生産の概況を比較すると、TMRセンターの構成員は、濃厚飼料給与量、飼料費、乳量が高い、産次数が短いという特徴がある（第4-1表）。Aセンターの構成員も概ね同様の値であり、TMRセンターの構成員としては、一般的な水準であると判断される。

Aセンターは、牧草、飼料用とうもろこしの生産、サイレージの調製、TMRの製造・配送（バラ）および哺育・育成預託^{注1}を行うTMRセンターであり、2010年に設立されている。牧草、コーンの播種、除草剤散布、収穫、TMRの製造、配送はコントラクターに委託し、施肥、ふん尿散布、牧草収穫の一部、サイレージ調製を構成員による共同作業として実施している。経産牛用のTMRは日乳量35kgメニュー1種類であり^{注2}、販売単価は1,240円/頭である。Aセンターの前身は機械利用組合であり、機械利用組合の構成員4戸に、地区の酪農経営6戸が加わり、10戸で設立されている。

TMRセンター設立前における飼養管理の違いが収益性の格差をもたらしているという仮説に基づき、TMRセンター加入前における飼料給与内容から、構成員を類型化し、類型間で飼養管理および収益性の変化を比較した。

分析期間はAセンター設立直前の2007～2009年とセンター設立後の2013～2015年を対象とした。なお、この間、生乳価格および個体販売価格は上昇しており、酪農経営の平均農業所得は増加傾向にある（第4-2表）。

第 4-1 表 飼養形態別にみた生乳生産の概況（X町）

	戸数 (戸)	1戸当 り経産牛 頭数 (頭/戸)	濃厚 飼料 給与量 (kg/頭・日)	飼料費 (千円/頭)	乳量 (kg/頭)	平均 産次 (産次)	初産 比率 (%)	平均 分娩 間隔 (日)	搾乳 日数 (日)
放牧	43	63	8	233	7,402	3.3	24.3	435	204
舎飼	45	111	11	285	8,704	2.8	30.3	436	195
TMRセンター	32	98	14	444	9,878	2.6	33.6	436	197
うち、Aセンター	10	73	14	475	9,669	2.6	32.6	431	209

資料：乳検データ（X町，2015）

注：搾乳日数は分娩日から検定日までの日数を示す。

第 4-2 表 乳価・子牛価額・農業所得の推移（北海道）

	3.5%換算 乳量100kg 当たり乳価 (円/100kg)	搾乳牛通年 換算1頭当り 子牛価額 (円/頭)	1戸当たり 農業所得 (千円/戸)
2007年	6,278	67,660	6,053
2008年	6,680	58,846	6,480
2009年	7,072	59,368	11,078
2010年	6,872	70,372	9,050
2011年	7,053	70,115	8,374
2012年	7,306	74,928	8,492
2013年	7,363	86,021	9,985
2014年	7,866	91,112	11,866
2015年	8,180	132,239	16,133

資料：畜産物生産費統計，営農類型別統計

第 2 節 飼養管理からみた TMR センター構成員の類型化

センター加入前における飼料給与内容から、Aセンターの構成員を a グループ（TMR 給与・一群管理（濃厚飼料給与量多））、b グループ（TMR 給与・一群管理（濃厚飼料給与量少））、c グループ（分離給与・個体管理）に類型化し（第 4-3 表）、飼養管理の変化および収益性の変化を類型間で比較した。なお、a グループに属する 3 戸および b グループに属する 1 戸は、A センターの前身である機械利用組合の構成員である。

b、c グループは経産牛飼養頭数 80 頭未満の中小規模経営群であり、特に、c グループは家族労働力が少ないという特徴がある（第 4-4 表）。なお、TMR センターの共同作業への出役時間については、各構成員の保有労働力を勘案して決定されている^{注3}。

9 戸中 8 戸の構成員は、TMR センター加入の目的として、粗飼料生産の省力化を挙げる（第 4-5 表）。これに対し、過半がセンター加入により労働時間が減少したと評価する一方、繁殖成績の悪化や乳牛供用年数の減少といった問題点も指摘されている。また、その中で、c グループの 4 戸のうち 3 戸は増頭する意向を持っている。

第4-3表 Aセンター設立前における飼料給与

	飼養形態	牛舎形態	給与形態	濃厚飼料給与量 (kg/頭・日)	粗飼料形態	粗飼料種類	粗飼料収穫・調製
a1	舎飼	FS	TMR・一群	13	細切	グラス,コーン	共同
a2	舎飼	FS	TMR・一群	13	細切	グラス	共同
a3	舎飼	FS	TMR・一群	15	細切	グラス	共同
b1	舎飼	TS	TMR・一群	9	細切	グラス	共同
b2	舎飼	FS	TMR・一群	8	細切	グラス	共同
c1	舎飼	FS	分離・個体	10	ロール	グラス	個別
c2	舎飼	FS	分離・個体	10	ロール	グラス	個別
c3	舎飼	ST	分離・個体	7	ロール	グラス	個別
c4	放牧	TS	分離・個体	7	ロール	グラス	個別・委託

資料：聞き取り調査による。

注：FS（フリーストール）、TS（タイストール）、ST（スタンション）。

第4-4表 Aセンター構成員の経営概況（2015年）

	経営主年齢 (歳)	後継者	労働力 (人)	うち、 オペ (人)	センター 出役 時間 (時間)	飼養牛		所有 農地 (ha)	牛舎 形態	牛床数 (搾乳牛) (床)
						経産牛 (頭)	育成牛 (頭)			
a1	55	同居	4	2	269	94	91	107	FS	108
a2	61	同居	3	2	41	89	101	88	FS	98
a3	33	未定	4	2	251	86	84	98	FS	130
b1	63	無し	2	1	115	71	74	58	TS	70
b2	50	他出	3	1	131	59	43	70	FS	92
c1	51	未定	1	1	154	55	39	46	FS	56
c2	40	未定	2	1	129	49	59	52	FS	70
c3	63	同居	2	1	83	54	24	60	TS	54
c4	42	未定	2	1	114	76	60	77	FS	120

資料：聞き取り調査による。

注：出役を要する主な作業は、施肥、ふん尿散布、牧草収穫の一部（ロール）、サイレージ調製である。また、これ以外の拘束時間として、月1回のミーティングへの出席等がある。

第4-5表 TMRセンター加入の目的

(単位:戸)

	センター加入目的			センター加入による変化(自己評価)				増頭意向
	粗飼料生産 の省力化	粗飼料の 品質改善	粗飼料不足 の解消	労働時間 の減少	乳量の 増加	繁殖成績 の悪化	乳牛供用 年数の減少	
a	2/3	1/3	1/3	1/3	3/3	1/3	1/3	1/3
b	2/2	1/2	0/2	1/2	2/2	2/2	1/2	1/2
c	4/4	1/4	0/4	3/4	4/4	4/4	4/4	3/4
計	8/9	3/9	1/9	5/9	9/9	7/9	6/9	5/9

資料：聞き取り調査による。

第3節 類型毎にみた飼養管理の変化

経産牛用のTMRは1種類であることから、TMRセンター加入に伴い、構成員間の飼料給与量や飼料給与方法は均一化する一方、その他の飼養管理については、b、cグループは、aグループに比べて、観察回数が少ない、初回授精日が遅い、発情監視のための活動量計の使用率が低い、分娩監視のためのwebカメラの設置率が低い、乾乳期間が長いという特徴がみられる。さらに、cグループは、経産牛1頭当たり敷料費が低いという特徴がみられる（第4-6表）。

また、b、cグループは、TMRセンター加入に伴い、飼養管理を変更している構成員が少ない（第4-7表）。また、構成員間での飼養管理に関する情報交換は、前身である機械利用組合の構成員（主にaグループ）間でのみ行われている。

第4-6表 類型別にみた飼養管理

	戸数 (戸)	観察回数 (回)	えさ押し回数 (回)	初回授精日の目安 (日)	実施戸数						乾乳期間 (日)	経産牛1頭 当たり敷料費 (千円/頭)
					活動量計使用 (戸)	乾乳牛群分け (戸)	分娩房設置 (戸)	webカメラ設置 (戸)	Ca製剤投与 (戸)	胎盤排出確認 (戸)		
a	3	6.3	4.0	42	3/3	3/3	2/3	2/3	2/3	3/3	45	16.5
b	2	2.0	4.5	55	0/2	1/2	2/2	1/2	2/2	2/2	60	20.5
c	4	2.5	4.0	53	2/4	3/4	1/4	0/4	2/4	3/4	56	9.1

資料：聞き取り調査、取引伝票、共済データによる

- 注：1)初回授精日は、分娩から初回の受精までの日数を指す。初回授精日が短いほど、分娩間隔は短くなりやすい。
 2)活動量計は、発情期における活動量の増加を感知するために用いる。
 3)webカメラは、主に夜間の分娩監視のために設置されるカメラである。
 4)Ca製剤は、泌乳開始に伴う血中Ca濃度の低下を抑制するために投与する。
 5)胎盤排出確認は、胎盤停滞の有無を確認する行為である。
 6)乾乳期間は、分娩に備えて搾乳を休止する期間を指す。乾乳期間が長いと搾乳期間は短くなる。また、受胎が遅ければ、乾乳期間は長くなりやすい。
 7)敷料は傷病予防のために必要とされ、経産牛1頭当たり敷料費が高いほど、豊富に供されていることを示す。

第4-7表 飼養管理の変化および情報交換の状況

(単位:戸)

	飼養管理の変化					構成員間の 情報交換
	観察	飼槽管理	繁殖管理	周産期管理	疾病管理	
a	1/3	1/3	2/3	2/3	2/3	3/3
b	1/2	0/2	0/2	0/2	0/2	1/2
c	1/4	0/4	2/4	1/4	1/4	0/4

資料：聞き取り調査による。

第4節 類型毎にみた収益性の変化

上記の通り、飼養管理に違いがみられる下で、b、cグループは、aグループに比べて、平均分娩間隔、搾乳日数が長く、乳量が低い、経産牛1頭当り農業所得が低いという特徴がみられる。さらに、cグループにおいては、濃厚飼料給与量が増加する下で、平均産次数の低下、初産比率の増加、外部から購入する乳牛の増加、淘汰率、死廃率の増加、牛床充足率の低下がみられ、経産牛1頭当り農業所得は減少している（第4-8、4-9、4-10表）。これにより、aグループ、bグループとcグループの経産牛1頭当り農業所得の格差は拡大している。

cグループにおける経産牛1頭当り農業所得減少の要因としては、流通飼料費の増加が最も大きく、子牛販売収入の減少、建物費、乳牛償却費の増加が同程度でそれに次ぐ。一方で、生乳販売収入、雑収入が増加^{註4}し、農機具・自動車費は減少している。流通飼料費の増加は、濃厚飼料給与量が増加したこと、TMR単価に牧草等の収穫やTMR製造・配送に関する委託費用が含まれることによる。農機具・自動車費の減少は、牧草収穫に関する農業機械の減価償却費および修理費が減少したことによる。建物費の増加はTMRの配送を受入れるために施設整備を行ったことによる。子牛販売収入の減少、乳牛償却費の増加は、乳牛の供用年数が減少したこと、外部からの乳牛の購入が増加したことによる。また、経産牛頭数の増加は微増にとどまる中で、生乳価格および個体販売価格は上昇しているにもかかわらず、農業所得総額はほぼ横ばいとなっている。

第4-8表 飼料給与および産次数・繁殖・乳量の推移

年次	飼料給与		繁殖・産次・乳量					
	給与形態	濃厚飼料給与量 (kg/頭・日)	平均産次 (産次)	初産比率 (%)	分娩間隔 (日)	搾乳日数 (日)	乳量 (kg/頭)	
a	設立前	TMR	12	2.5	31	398	178	9,515
	設立後	TMR	14	2.5	34	396	191	10,127
b	設立前	TMR	9	3.3	23	427	191	7,505
	設立後	TMR	14	3.1	28	422	202	9,463
c	設立前	分離	9	3.0	25	408	204	6,743
	設立後	TMR	14	2.5	36	405	202	9,514

資料：乳検データ、JA資料による。

注：1)産次数は分娩の回数を示す。

2)初産比率は、経産牛に占める初産牛の比率を示す。初産牛は乳量が低い傾向にある。

3)分娩間隔、搾乳日数ともに長いことは、泌乳量の低い泌乳後期の牛が多いことを示す。

第4-9表 経産牛頭数・淘汰率・牛床充足率の変化

	年次	経産牛頭数	うち外部から購入 (頭)	淘汰率	うち死廃 (%)	牛床充足率
		(頭)		(%)		(%)
a	設立前	105	2	31	15	93
	設立後	103	4	38	23	93
	増減	-1	2	7	8	0
b	設立前	65	2	17	7	80
	設立後	65	1	27	16	83
	増減	1	-1	10	9	3
c	設立前	57	1	21	6	100
	設立後	61	10	34	17	88
	増減	5	9	14	11	-12

資料：乳牛償却台帳より作成。

注：牛床充足率＝経産牛頭数/牛床数

第 4-10 表 経産牛 1 頭当たり農業所得の変化

		経産牛1頭当たり										総額	
		農業収入 (千円/頭)	生乳 子牛 雑収入			経営費 (千円/頭)	流通 飼料費 (千円/頭)	農機具・ 自動車費 (千円/頭)	建物費 (千円/頭)	乳牛 償却費 (千円/頭)	農業所得 (千円/頭)		農業所得 (千円)
			(千円/頭)	(千円/頭)	(千円/頭)								
a	2009年	887	730	96	77	698	273	51	38	89	189	20,090	
	2015年	1,017	896	43	78	791	485	52	48	78	225	23,218	
	増減	129	166	-53	1	93	212	2	10	-11	36	3,128	
b	2009年	726	567	113	46	608	202	67	26	57	118	7,367	
	2015年	1,021	841	105	75	855	450	51	24	63	166	11,268	
	増減	295	275	-8	29	248	247	-16	-2	6	48	3,901	
c	2009年	647	536	81	29	506	162	68	28	70	141	7,952	
	2015年	948	841	38	70	811	462	46	52	94	137	8,361	
	増減	301	305	-43	40	305	300	-21	24	24	-4	410	

資料：取引伝票，固定資産台帳，乳牛台帳，育成牛棚卸表より作成。

注：1)1頭当たり育成費用および成牛取得価格は調査対象地域における標準値を用い，2009年と2015年で変わらないものとした。

2)雑収入にはTMRセンターから支払われる出役労賃，機械賃借料，原料草販売収入が含まれる。

第 5 節 小括

以上の通り，同一の TMR を給与する下でも，飼養管理が異なる中で a グループと b，c グループの間では，収益性格差が生じている。さらに，TMR センター設立前に分離給与・個体管理を行っていた c グループでは，TMR センター加入に伴い，生乳販売収入，雑収入が増加する一方，子牛販売収入が減少するとともに，建物費，乳牛償却費が増加し，経産牛 1 頭当たり農業所得が減少していた。

すなわち，A センターの構成員間における収益性格差の要因として，TMR センター設立に伴い，飼料給与方法が均一化する一方，その他の飼養管理は平準化されていないことを指摘できる。

飼養管理の平準化を阻害する要因としては，A センターが飼養管理の同質な酪農経営から構成される機能的な集団ではなく，地縁的な集団であること，センター加入の主な目的が粗飼料生産の省力化であり，飼養管理の高度化までは意図されていないことを指摘できる。また，b，c グループにおいては，家族労働力の少なさが，飼養管理の高度化を阻害していると考えられる。泌乳量の増加に伴い，発情兆候が弱まるとともに，疾病が発生しやすくなるため，より多くの観察時間が求められるようになるが，a グループに比べて，相対的に労働力が少ないことから，観察回数を増やすことが難しいと考えられる。また，多くは労働力が 2 名以下であることから，TMR センターの共同作業への出役時に，女子労働力が飼養管理に当たらなければならない，または飼養管理に当たる労働力がいない状況が生じている。さらに，b グループと c グループの差の要因としては，TMR 給与への移行に伴い必要となった施設投資額の差や TMR 給与技術の習熟度の違いが考えられる。

これらのことから，求められる飼養管理技術の変化が大きく，家族労働力の少ない草地型酪農地帯の中小規模経営（多くはロールバールサイレージの分離給与を行っている）が，粗飼料生産の省力化を主な目的として，共同出役のある TMR センターに加入すると，収益性の悪化が生じやすいと考えられる。

こうした状況の回避に向けて，以下を指摘できる。

第一に，TMR センターは，（本章で対象とした a グループのような）志向する飼養管理が同質である機能的集団によって設立されることが望ましい。粗飼料生産の省力化のみが目的であるならば，サイレージ生産までの作業委託や共同作業等，他の選択肢を検討する必要がある^{注5}。

第二に、構成員による情報交換、バーンミーティング等を通じて、飼養管理の平準化を図ることが重要になる。また、2015年に開始された哺育・育成事業を通じた育成牛均質化の効果が今後期待される。

第三に、多様な酪農経営によって設立されたTMRセンターにおいては、TMR製造・配送コストの上昇にはつながるが、必要に応じて各構成員の乳量水準に応じた複数のTMRを供給することも検討する必要がある。

注1)育成牛飼養に係る労働負担軽減、および育成牛の均質化による構成員間の生産性格差解消を目的として2015年に開始した。調査対象年は哺育・育成預託事業開始初年目であることから、搾乳部門に対する効果は生じていない。

注2)飼料設計は、構成員の中で、最も乳量水準が高く、飼養管理技術水準が高いとみなされている酪農経営(a1経営)における経産牛のモニタリングに基づき、行われている。

注3)a2経営は、経営主がTMRセンターの代表取締役社長であり、別途業務の負担があることから、共同作業への出役時間が短い。

注4)雑収入の増加は、TMRセンターから支払われる出役労賃、機械賃借料収入、原料草販売収入による。

注5)cグループの4戸は、いずれも家族労働力の減少や増頭を契機として、飼料生産の外部化を検討していた時期と集落内でTMRセンター設立時期が重なったことから、センターに参加することを選択している。その際、必ずしもコントラクターへの委託等の代替手段との比較検討はなされていない。

第5章 TMR センターにおける多機能化とその背景

第1節 課題と方法

酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針（農林水産省，2015）や第7次北海道酪農・肉用牛生産近代化計画（北海道，2016）では，TMR センターを地域の自給飼料の安定的な生産・供給を担う外部支援組織として位置づけている。しかし，近年，TMR センターの事業は粗飼料生産および TMR 製造・配送にとどまらず，一部の TMR センターにおいて哺育・育成事業や搾乳事業が導入される等，多機能化が進展している。

岡田（2016）は，こうした多機能化は，体制の安定化に向けた構成員である酪農経営の技術的・経済的安定化や多頭化誘導，体制全体の生産効率向上を目的としており，特に中小規模経営によって構成されるセンターにおいて進展しやすいことを指摘しているが，検証は行われていない。

そこで，本章では，TMR センターの先発事例を対象として多機能化の背景について考察する。

TMR センターは酪農経営の粗飼料生産に係わる土地利用も含め，労働，資本を結合した飼料生産部門を共同化した農業生産組織であるといえる。本章では，岡田（2016），および，集落営農法人における事業選択の要因を分析した小川ら（2020）を参考にし，多機能化の背景として，①設立目的，②経営資源，③外部環境，④ステークホルダー関係を想定し，これらの変化と TMR センターの員外受託，酪農ヘルパー，哺育・育成といった多機能化の関係について考察する。

より具体的には②経営資源に関する指標として，a) 構成員の出役人数，b) 従業員数，c) 構成員の経営体当り経産牛飼養頭数，d) 成牛換算 1 頭当たり管理面積を設定した。このうち a) 構成員の出役人数，b) 従業員数については，余剰労働力を有する TMR センターにおいて酪農ヘルパーや搾乳等の事業が選択されることを想定した。c) 構成員の経営体当り経産牛飼養頭数については，岡田（2016）を踏まえて，特に構成員の飼養頭数規模が小さい TMR センターにおいて，多頭化を誘導するための哺育・育成事業等が選択されることを想定した。d) 成牛換算 1 頭当たり管理面積については，余剰草地の多いセンターにおいて哺育・育成事業等の余剰草地を活用する事業が選択されることを想定した。③外部環境に関する指標としては，TMR センターはコントラクター等支援組織の収益形成力が低く，他産業の展開に乏しい中山間の草地型酪農地帯から展開したとする岡田（2016）を踏まえて，立地および支援組織の存立状況を設定した。さらに，④ステークホルダーに関する指標としては，地域住民や集落との関係に加えて，JA や行政の要請によって設立された TMR センターは，員外受託等の構成員以外を対象とした事業を導入することを想定し，JA および役場からの出資や助成，設立要請の有無を設定した。

対象は，1998～2006 年に設立された北海道における TMR センターの先発事例 24 センターのうち，多機能化の程度が異なる 8 事例とし，TMR センターの代表取締役に対する聞き取りを行った。

第2節 事業内容からみた TMR センターの類型化

第 5-1 表に TMR センターにおける関連事業の導入状況を示した。粗飼料生産（耕起，施肥，播種，収穫・調製，糞尿散布，除草），TMR 製造・配送以外の事業としては，員外受託，粗飼料・TMR の外部へ

の販売、哺育・育成、酪農ヘルパー、搾乳事業が導入されており、特に2010年以前に設立されたセンターにおいて多機能化が進展していることがうかがわれる。

調査事例の概要を第5-2表に示した。事業内容からは、ほぼ粗飼料生産とTMR製造・配送のみに特化するA、B（I類型：TMR製造・配送機能特化）と、それに加えて酪農ヘルパー事業を行うC、D、E（II類型：+酪農ヘルパー機能）、さらに哺育・育成事業も行うF、G、H（III類型：+酪農ヘルパー機能+哺育・育成機能）に分けられる^{注1}。粗飼料収穫・調製作業についてはG除き、いずれのセンターも一部

第5-1表 設立年数別にみた事業の導入状況

設 立 年	センタ ー数	実施率							
		員外 受託	粗飼料 ・TMR 外部販売	哺育・ 育成 預託	酪農 ヘル パー	搾乳	新規 参入 研修	その他	
～ 2005 年	10	40.0	30.0	20.0	20.0	10.0	10.0	0.0	
2006～2010年	9	22.2	33.3	33.3	11.1	0.0	11.1	22.2	
2011～2015年	12	16.7	33.3	8.3	16.7	8.3	0.0	16.7	
2016 年 ～	12	16.7	33.3	16.7	8.3	0.0	0.0	8.3	
計	43	23.3	32.6	18.6	14.0	4.7	4.7	11.6	

資料：北海道TMRセンター連絡協議会・北海道農業研究会酪農部会によるアンケート調査（2019）の個票を
組み替え集計したものである。

第5-2表 調査対象の概要

類型	I		II			III				
	A	B	C	D	E	F	G	H		
TMRセンター										
設立年 (年)	2006	2004	2006	2005	2006	1999	2003	2004		
形態	有限	有限	有限	有限	有限	有限	有限	有限		
資本金 (万円)	2,300	350	800	600	2,275	970	310	800		
うち、農業経営体以外による出資 (万円)	550	0	0	0	0	0	0	100		
構成員数 (経営体)	25	2	16	9	16	6	8	11		
うち、新規参入者 (経営体)	7	1	1	2	1	0	0	0		
TMRセンター所有面積 (ha)	0	0	19	13	90	0	0	36		
TMRセンター借入面積 (ha)	0	6	7	254	1,371	404	22	525		
管理面積 (ha)	1,249	340	1,257	990	1,698	467	670	1,290		
供給頭数	経産牛 (頭)		1,918	645	1,722	1,438	1,303	540	682	1,300
主な所有 機械・施設	自走式ハーベスター	○	○	○	○	○	○	○		
	バンカーサイロ	○	○	○	○	○	○	○		
	自走式ミキサ車	○	○	○	○	○	○	○		
	飼料調製庫	○	○	○	○	○	○	○		
外部委託	粗飼料収穫・調製	○	△	△	△	△	○	△		
	その他圃場作業	△		△						
	TMR製造 TMR配送	○		○	○	○				
関連事業	員外受託		○				○			
	酪農ヘルパー			○	○	○	○			
	除雪						○	○		
	哺育・育成 搾乳						○	○		

資料：聞き取り調査（2019～2020年）による。

注：1) 「形態」の有限は特例有限会社を示す。Aを除き、いずれも農地所有適格法人である。

2) 「外部委託」の○は全面委託、△は部分委託を示す。A、Fの粗飼料収穫を除き、必要な機械・施設はTMRセンター
所有し、作業を下請け業者（受託作業を主業とせず、主に労働力を提供する主体）に委託している。

3) A、Hに対する農業経営体以外の出資者はJAである。

4) 「員外受託」は、構成員以外からの粗飼料収穫作業の受託を示す。

または全てを外部のコントラクター、下請け業者（受託作業を主業とせず、主に労働力を提供する主体）に再委託している^{注2}。一方で、GはTMRの原料となる粗飼料の生産だけでなく、員外からの作業受託も行っている。農地については、TMRセンターとして集積するD、E、F、Hと、センターとしては農地を集積せず、構成員から原料草を購入する方式をとっているその他のセンターに分かれる。また、複数のセンターが新規参入者を構成員として受け入れている。

第3節 類型別にみたTMRセンターの設立目的

第5-3表にTMRセンター設立前の状況および設立目的を示した。設立前の状況については、主にコントラクターへの委託、または機械共同利用組合による大型で高性能な自走式ハーベスターを用いた収穫作業が行われていたI類型のセンターと、主に個別でのロールベラーを用いた収穫、あるいは共同での牽引式ハーベスターを用いた収穫作業を行っていたII類型、III類型のセンターに分かれる。前者では、設立目的として収穫時期の異なるサイレージをミキシングすることによる品質の均質化（2/2）、サイレージの切り出し、ミキシング作業の外部化による飼料調理・給与の省力化（2/2）があげられる。一方、後者では、自走式ハーベスターの導入、集団的土地利用による作業能率の向上（5/6）および、自走式ハーベスター、バンカーサイロの導入に係る投資の負担軽減（5/6）があげられる。

すなわち、前者は共同作業を行っていた機械利用組合やコントラクターに粗飼料の収穫を委託していた集団が、さらにサイレージ品質の向上、均質化、飼料の調理・給与作業の省力化を目的に設立したセンターであるのに対し、後者は、コントラクターが存在しない条件下で、有志を中心に、共同で大型機械、サイロを導入するとともに、集団的土地利用による粗飼料生産作業の作業能率向上を目的に設立されたセンターであるといえ、設立の背景である外部環境が異なっている。一方、II類型とIII類型のセンターでは設立目的の違いは判然としない。また、一部のセンターでは地域の農家戸数減少への対策としての新規参入者受入・支援を設立目的のひとつとしている。

第5-3表 センターの設立目的

		I		II			III		
		A	B	C	D	E	F	G	H
設立前	センターの前身	なし	利用組合	利用組合	なし	なし	なし	利用組合	なし
	主な粗飼料収穫形態	細切り 自走式	細切り 自走式	細切り 自走式	細切り 牽引式	ロール	細切り 牽引式	ロール	ロール
	主な収穫粗飼料作業体制	委託	共同	共同	共同	個別	共同	個別	個別
設立目的	粗飼料生産	作業能率向上			○	○	○	○	○
		投資負担の軽減		○		○	○	○	○
	とうもろこし導入・拡大	○		○					
	粗飼料品質向上・均質化	○	○	○	○		○		
飼養管理	飼料調理・給与の省力化	○	○	○	○				
その他	新規参入者受入・支援	○				○			

資料：聞き取り調査（2019～2020年）による。

注：「とうもろこし導入・拡大」は、農地の集団利用により栽培適地を確保し、新たに作付け、拡大することを示す。

第4節 類型別にみた経営資源

第5-4表に粗飼料収穫・調製およびTMR製造・配送の従事者数および外部委託の変化を示した。

設立時は、I類型のセンターに比べて、II類型、III類型のセンターにおける構成員の出役人数が多いが、その後減少し、代わりに外部委託が進展するとともに従業員の従事者数が増加している。

このような変化の理由として、TMRセンターの代表取締役は、構成員の労働力の高齢化・減少、飼養頭数規模の拡大による構成員の出役の困難化、乳価や個体販売価格の上昇によるセンター及び構成員の費用負担力の向上をあげている。

II類型のセンターにおける粗飼料収穫・調製に従事する従業員の雇用は、委託先である下請業者における労働力確保の困難化を契機としている。また、III類型のG、Hにおける粗飼料収穫・調製に従事する従業員の雇用は、地域にコントラクターが存在しない条件下で、構成員の出役が困難化したことを契機としている。

第5-5表に従業員の従事内容を示した。粗飼料収穫・調製を主な職務とする従業員を雇用するII類型、III類型のセンターでは、従業員は冬季には酪農ヘルパーや除雪等に従事している。

第5-6表に、構成員数・経産牛飼養頭数・管理面積の変化を示した。構成員数の変化の差異については、類型間の差異は判然としない。構成員の脱退がみられるが、Cセンターを除き、新規参入者等の受入によって、構成員数は維持・増加している^{注3}。経産牛飼養頭数が400頭を超える突出した大規模経営（多くは協業法人）を構成員に含むI類型、II類型のセンターに比べて、III類型のセンターは構成員間の規模差が小さい中小規模経営によって構成されており、構成員の経営体当り経産牛飼養頭数は少ない。なお、前者のセンターは、構成員間の耕地面積の過不足を解消し、大規模経営における粗飼料を確保するための手段としての側面も有する。成牛換算1頭当たり管理面積については、設立時においてはI類型のセンターに比べてII類型、III類型のセンターが大きかったが、その後、いずれにおいても構成員の経産牛飼養頭数規模拡大に伴って縮小し、現在、類型間差は判然としない。

第5-4表 粗飼料生産およびTMR製造配送の従事者数および外部委託の変化

				I		II			III		
				A	B	C	D	E	F	G	H
粗飼料 収穫・ 調製 (細切り)	従事 者数	構成員	設立時 (人)	0	8	15	11	16	9	9	9
			現在 (人)	0	3	10	2	2	0	2	0
		従業員	設立時 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0
			現在 (人)	0	1	5	1	3	0	9	4
		外部委託	設立時	○		△	△				
			現在	○	△	△	△	△	○		
TMR 製造 配送	従事 者数	構成員	設立時 (人)	0	1	0	0	0	0	3	0
			現在 (人)	0	1	0	0	0	0	1	0
		従業員	設立時 (人)	5	1	5	0	4	3	2	3
			現在 (人)	6	1	8	0	4	4	3	6
		外部委託	設立時				○				
			現在	○			○	○			△

資料：聞き取り調査（2019～2020年）による。

注：「外部委託」の○は全面委託，△は部分委託を示す。

第5-5表 従業員の従事内容

	従業員数 (人)	従業員の職務								備考	
		TMR 製造	TMR 配送	粗飼料 収穫・ 調製	その他 圃場 作業	酪農 ヘル パー	哺育・ 育成	搾乳	除雪等		
I	A	6	◎								休暇を取得しやすいように多く雇用
	B	1	◎	◎	○	○					休暇を取得しやすいように事業を拡大して増員する予定
II	C	10	◎	◎	◎	◎	○				冬季は酪農ヘルパー, TMR製造・配送, 機械整備に従事
	D	1			◎	○	○				冬季は酪農ヘルパーに従事
	E	7	◎		◎	◎	○				冬季は酪農ヘルパーに従事
III	F	4	◎	◎		○	○				休暇をとれるように多く雇用し, 他の業務にも従事
	G	11	◎	◎	◎	◎		◎		○	冬季は除雪等に従事する他, 哺育・育成に通年従事
	H	24	◎	◎	◎	◎		◎	◎	○	冬季は除雪に従事する他, 搾乳, 哺育・育成に通年従事

資料：聞き取り調査（2019～2020年）による。
注：職務の◎は主な業務を示す。

第5-6表 構成員数・経産牛飼養頭数・管理面積の変化

		I		II			III		
		A	B	C	D	E	F	G	H
構成員数	設立時(経営体)	15	6	18	9	16	5	9	17
	現在(経営体)	25	2	16	9	16	6	8	11
	(うち協業法人)(経営体)	0	1	0	2	1	0	0	0
	(うち新規参入)(経営体)	7	1	1	2	1	0	0	0
	加脱入(経営体)	18	1	1	2	1	4	1	0
	加脱退(経営体)	8	0	3	2	1	3	2	6
総経産牛飼養頭数	設立時(頭)	760	400	1,998	839	1,133	342	585	891
	現在(頭)	1,918	645	1,722	1,438	1,303	540	682	1,300
経営体当り経産牛飼養頭数	設立時(頭)	51	67	111	93	71	68	65	52
	現在(頭)	77	323	108	160	81	90	85	118
	最大(頭)	510	587	242	472	408	170	90	285
	最小(頭)	37	50	62	40	32	60	70	30
管理面積	設立時(ha)	630	310	1,364	880	1,278	299	600	600
	現在(ha)	1,249	340	1,257	990	1,698	477	670	670
成牛換算1頭当り管理面積	設立時(ha/頭)	0.60	0.56	0.68	1.05	1.13	0.87	1.03	0.52
	現在(ha/頭)	0.50	0.40	0.50	0.69	0.86	0.64	0.72	0.41

資料：聞き取り調査（2019～2020年）による。
注：Bセンターでは、設立当初の構成員6戸が協業法人化し、1経営体となっている。

第5節 類型別にみた外部環境とステークホルダー関係

第5-7表に各TMRセンターの外部環境を示した。I類型のセンターは、平地の畑地型農業地帯（オホーツク，十勝），II類型，III類型のセンターは中山間の草地型農業地帯（宗谷，上川）に立地するものが多い。また，II類型，III類型のセンターは，民間および農協営のコントラクターが存在しない地域で設立されたものが多い^{注4}。II類型，III類型のセンターは，委託先である民間コントラクターの縮小・撤退に対応して，または，民間コントラクターも存在しない中で，従業員を雇用し，自ら粗飼料収穫作業を実施している。一方，農協営コントラクターや民間コントラクターが展開する地域に立地するI類型のセンターは，粗飼料収穫作業を外部に依存している。また，III類型のセンターは，哺育預託や育成牛の周年預託が可能な牧場が存在しない地域に立地している。さらに，複数のセンターは，地域に新規参入者の研修牧場が存在しない中で，新規参入者受入・支援の機能も発揮している。

いずれのTMRセンターも専業農家によって酪農地帯に設立された組織であるため，集落組織（活動）や構成員以外との関わりはない。また，いずれも，構成員である酪農経営の発案によって設立されており，JAや役場による設立の要請はなく，A，Hを除き，JAからの出資や助成も受けていない。ただし，Gにおける員外受託事業の導入は，JAによる依頼を契機としている。

第5-7表 TMRセンターの立地と支援組織の存立状況

		I		II			III		
		A	B	C	D	E	F	G	H
地域		オホーツク	十勝	根室	宗谷	宗谷	オホーツク	宗谷	上川
農業地域類型		平地	中間	平地	中間	中間	中間	中間	山間
支援組織有無	民間コントラクター		○			○			
	農協営コントラクター	○	○		○		(○)	(○)	
	哺育牧場	○	○		○	○			
	育成牧場	○	○	夏季のみ	○	○	夏季のみ	夏季のみ	夏季のみ
	ヘルパー利用組合	○	○	○	○	○	○	○	○
新規就農研修施設									

資料：聞き取り調査（2019～2020年）による。

注：1) 支援組織有無の（○）は，センター設立後に設立されたことを示す。

2) 受託作業を主業とせず，受託作業に際し主に労働を提供する主体は下請業者とし，コントラクターには含めていない。

第6節 関連事業の導入目的

第5-8表に各TMRセンターにおける関連事業の開始年とねらいを示した。II類型、III類型のセンターにおける酪農ヘルパーは従業員の就業機会拡大を目的として行われている。第5-1図に示すとおり、粗飼料生産に係る労働時間は収穫作業時期に集中しており、常勤職員の雇用は自給飼料費用価の増加を生じさせる。これに対し、粗飼料生産の閑期に酪農ヘルパー業務に従事させ、その間の人件費を酪農ヘルパー部門で負担することにより自給飼料費用価の増加を抑制できる（第5-9表）。

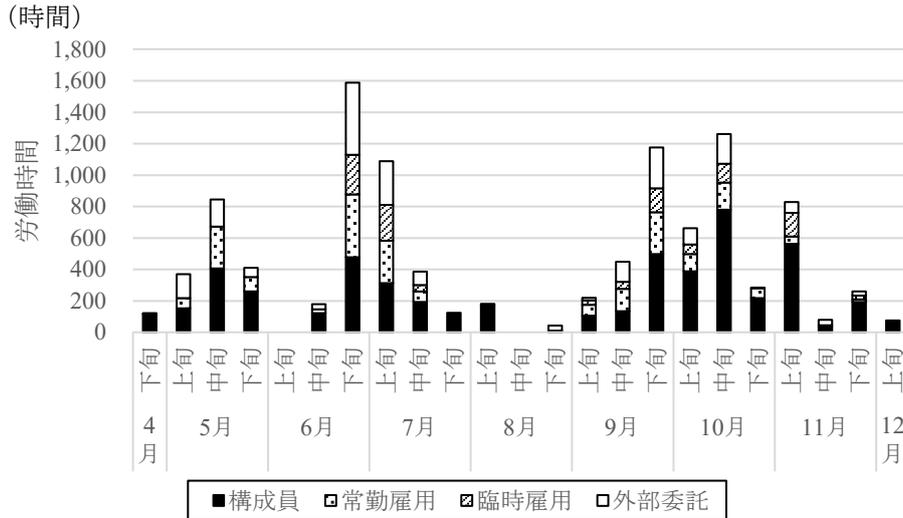
また、III類型のセンターにおける哺育・育成は構成員のさらなる省力化と構成員間の生産性格差縮小を目的として行われている。その背景として、TMRセンターの代表取締役は、構成員の飼養頭数拡大の停滞によるTMR単価の高止まりや構成員の収益性悪化^{注5}といった課題が生じていたことを指摘する。

なお、Hにおける搾乳は余剰サイレージの活用を目的として行われている。さらに、搾乳部門の従業員7名のうち3名は元構成員であり、搾乳部門は離農した構成員の受け皿ともなっている。

第5-8表 関連事業の導入年と契機・目的

		事業名	導入年	契機・目的
I	B	員外受託	2004年	収穫機の稼働率向上
	C	酪農ヘルパー	2016年	従業員の就業機会拡大
II	D	酪農ヘルパー	2019年	従業員の周年就業
	E	酪農ヘルパー	2019年	従業員の周年就業
III	F	哺育育成	2005年	構成員の省力化、構成員間の生産性格差解消
		酪農ヘルパー	2019年	従業員の就業機会拡大
	G	員外受託	2005年	JAからの依頼、収穫機の稼働率向上
		哺育育成	2013年	構成員の省力化、構成員間の生産性格差解消
	H	哺育育成	2017年	構成員の省力化、構成員間の生産性格差解消
		搾乳	2018年	余剰サイレージの活用、離農構成員の受け皿

資料：聞き取り調査（2019～2020年）による。



第5-1図 粗飼料生産に係る旬別労働時間 (Cセンター)

資料：作業日報より作成。

第5-9表 従業員雇用およびヘルパー兼務が自給飼料費用価に及ぼす影響 (Dセンター)

	10a 当たり 生産量 (kg/10a)	10a当たり費用価							ヘルパー 兼務による 労働費 の変化 (円/10a)	労働費+ 賃借料 及び料金 の変化 (円/10a)
		計 (円/10a)	材料費				労働費 (円/10a)	固定 財費 (円/10a)		
			種子費 (円/10a)	肥料費 (円/10a)	賃借料 及び料金 (円/10a)	その他 (円/10a)				
C 雇用前	2,805	12,464	0	2,426	5,492	2,123	867	1,556	-315	204
雇用後	2,953	13,219	26	2,525	5,042	2,487	1,522	1,618		
北海道平均	2,774	15,919	104	3,343	3,710	4,565	1,264	2,933	-	-

資料：各センターの総勘定元帳、固定資産台帳、出荷記録、作業日報および聞き取り調査により作成。

注：1) 10a当たり自給飼料費用価は常勤オペレータの労賃をヘルパー部門と按分した場合の値である。

2) 肥料費に自給きゅう肥は含めていない。

3) 北海道平均の値は平成30年度畜産物生産費統計から引用した。なお、10a当たり生産量については、調査対象は貯蔵ロスを除いた値、北海道平均は貯蔵ロスを含む値である。

第7節 小括

以上の通り、TMR製造・配送機能に特化するI類型のTMRセンターと酪農ヘルパー機能を有するII類型のセンター、さらには哺育・育成機能も有するIII類型のセンターでは、粗飼料収穫・調製作業に従事する従業員数、構成員の経営体当り飼養頭数といった経営資源、立地や支援組織の存立状況といった外部環境に違いがみられる。一方で、設立目的自体やステークホルダー関係は、関連事業の導入、多機能化には直接影響していない。酪農ヘルパー事業は、粗飼料収穫・調製に従事する従業員の就業機会拡大を目的として実施されている。また、哺育・育成事業は、構成員である中小規模経営の省力化と生産性格差解消を目的として実施されている。

これらのことから、対象としたTMRセンターの事例における多機能化の背景として、構成員出役の困難化に伴う粗飼料収穫・調製作業の外部委託ニーズの高まりや主に中小規模経営によって構成されるTMRセンターにおける省力化と生産性格差の解消の必要性を指摘できる。これに対し、I類型のTMR製

造・配送機能のみを担うセンターは、コントラクター、哺育・育成牧場との連携を前提としているが、II 類型、III 類型のセンターは、地域に委託可能なコントラクター、周年預託可能な哺育・育成牧場がない条件下で、自ら粗飼料収穫・調製を行うために従業員を雇用し、その周年就業のために酪農ヘルパー事業を導入することで、酪農ヘルパー機能を有するとともに哺育・育成預託をも担うに至ったと考えられる。

すなわち、対象とした TMR センターの事例における多機能化の背景としては、構成員の出役困難化、構成員の生産性格差の解消、省力化とそれによる多頭化誘導の必要性といった主体的要因に加えて、地域における支援組織の不在という客体的要因を指摘できる。

このことを踏まえると、特に、受託作業が少ないことからコントラクター等支援組織の収益性形成力が低く、他産業の展開も乏しいとされる中山間の草地型酪農地帯においては、地域に存在するコントラクターや哺育・育成牧場との機能分担を前提とできないことから、TMR センターにおける多機能化が進展しやすいと考えられる。

今後は、このような多機能化が TMR センターおよびその構成員の生産性や収益性、および地域に及ぼした影響について検証する必要がある。

注 1)F センターの哺育・育成事業は、別法人を設立して行われている（出資者は F センターの構成員）。

注 2)岡田（2016）は、TMR センターを委託主体である酪農経営と受託主体間の受委託を媒介する中間主体として位置づけている。

注 3)B センターでは、設立時の構成員 6 経営が協業法人を設立したため、現在の構成員は協業法人と設立後に加入した新規参入者の 2 経営となっている。協業法人化の理由としては、後継者の不在（現時点で後継者を確保しているのは 6 戸中 1 戸のみ）、牛舎の更新（6 戸全て繋ぎ牛舎だった）、構成員間の出役負担に関する不公平感の解消、構成員間の飼養管理の格差解消が挙げられる。なお、B センターでは、構成員の多くが後継者不在ということもあり、平成 19 年に新規参入者 1 戸を受け入れている。その際、新規参入者の意向を尊重して、協業法人の構成員とはせずに、1 法人と 1 戸からなる TMR センター体制を維持している。このことは、TMR センターと新規参入者の牛舎は 1.5km しか離れていないこと、TMR センターの従業員が休暇をとる際は、前日に 2 回配送する等、柔軟な対応をとっていることから、必ずしも大きな負担とはなっていないとされる。また、新規参入者は、TMR センターの飼料収穫作業に対して必ず出役しており、協業法人のタイムスケジュールに縛られず、柔軟な対応ができるオペレーターとしても重宝されている。

注 4)D センターが立地する農協管内には農協営コントラクターが存在し、管内の酪農経営の 3 割から牧草収穫作業を受託しているが、D センター設立時点においては、新規の受託は困難な状況にあった。

注 5)岡田（2016）は、TMR 単価の高止まりの要因として、生乳生産量に関する当初計画の未達と、その下で TMR 製造規模に対して乳牛頭数規模が過小となっていること指摘している。また、TMR センター構成員間における収益性格差の要因については第 4 章参照のこと。これらの問題に対し、哺育・育成預託により、育成牛飼養に係る労働負担の軽減と育成牛の均質化による収益性改善が期待されている。

[付記] 本研究は、JSPS 科研費 20K15618 の助成を受けたものである。

第6章 道北酪農地帯における酪農経営の持続に向けた課題

と TMR センターの機能

第1節 課題と方法

これまで、北海道では、政策的な草地開発や施設整備の下で生産を拡大しており、特に、根釧、道北地域といった草地型酪農地帯は、その典型であるとされてきた。しかし、近年、道北地域における乳牛飼養頭数規模拡大は停滞する一方、乳牛飼養戸数の減少には歯止めがかからず、乳牛飼養頭数は減少している。

そのような中、道北草地型酪農地帯では、これまで、個別完結の家族経営が生産の中核を担ってきたが、近年、各地で TMR センター、さらには、大規模な法人経営が相次いで設立されており、酪農経営は多様化している。

そこで、本章では、道北草地型酪農地帯の A 町 B 地区を対象として、家族経営の持続に向けた課題を明らかにするとともに、それに対する TMR センターの機能について考察する。

第2節 対象地域の概況

表 6-1 に地域別にみた飼料作物の作付構成を示した。十勝、オホーツクといった畑地型酪農地帯では、経営耕地面積に占める牧草専用地面積比率は約 3 割にとどまり、飼料作物作付面積の約 2~3 割、サイレージ生産量の約 4 割をとうもろこしが占めるのに対し、根室、釧路、宗谷といった草地型酪農地帯では、牧草専用地面積比率は 9 割を超え、とうもろこしはほとんど生産されていない。特に、宗谷地域は、単収水準が低く、とうもろこしの作付面積、生産量比率が低い。また、牧草サイレージの大半は、ロール体系で収穫されている。その中で、調査対象である A 町は、とうもろこしは全く生産されていないが、牧草単収は宗谷地域平均よりも高く、また、ロール体系で収穫される牧草サイレージ比率は低いという特徴がある。

表 6-1 地域別にみた飼料作物の作付構成および単収水準

	飼料作物作付面積比率					単収		サイレージ生産量比率		
	とうもろこし作付 (%)	牧草作付 (%)	採草 専用地 (%)	放牧 専用地 (%)	兼用地 (%)	とうもろこし (kg/10a)	牧草 (kg/10a)	とうもろこし (%)	牧草 (%)	うち、 ロール (%)
北海道	11	89	69	11	9	5,628	3,510	22	78	43
十勝	27	73	64	3	5	5,834	3,747	42	58	29
オホーツク	22	78	70	3	4	5,834	3,558	39	61	24
根室	3	97	72	14	11	5,939	3,376	7	93	38
釧路	5	95	63	21	11	5,385	3,642	9	91	36
宗谷	1	99	78	9	12	4,683	3,431	2	98	58
A 町	0	100	85	3	12	-	3,500	0	100	20

資料：北海道農政資料(2015)より作成。

表 6-2 に、地域別にみた乳検成績を示した。畑地型酪農地帯に比べて、草地型酪農地帯は濃厚飼料給与量、乳量、乳代-購入飼料費、除籍牛率が低いという特徴があるが、その中で、A 町は濃厚飼料給与量が多い、飼料効果が低い、分娩間隔が長い、除籍牛率が高いといった特異性を有する。特に、経産牛 80 頭以上層および TMR センター構成員において、こうした特徴がみられる。

表 6-2 地域別にみた飼料作物の作付構成および単収水準

		経産牛1頭当り								
		経営体数	濃厚飼料 給与量	乳量	乳代- 購入 飼料費	飼料効果	乳飼比	分娩間隔	除籍牛率	
		(経営体)	(kg/頭)	(kg/頭)	(万円/頭)		(%)	(日)	(%)	
北	海道	4,333	3,458	9,306	667	2.7	22	428	29	
十	勝	968	3,843	9,952	699	2.6	23	428	30	
才	ホ一ツク	706	3,267	9,748	711	3.0	20	427	31	
釧	路	481	3,225	8,698	634	2.7	20	429	28	
根	室	886	3,431	8,793	640	2.6	21	427	27	
宗	谷	382	3,439	8,801	614	2.6	24	427	28	
A	町	58	4,085	9,172	632	2.2	25	433	30	
個別	30 ~ 49 頭	18	2,586	7,559	557	3.1	20	447	24	
	50 ~ 79 頭	15	3,470	9,242	676	2.8	20	427	30	
	80 ~ 99 頭	2	4,060	9,749	689	2.5	25	425	30	
	100 ~ 149 頭	2	4,990	7,887	485	1.6	32	447	29	
	計	37	3,154	8,377	608	2.9	21	438	27	
T	30 ~ 49 頭	8	4,557	9,940	675	2.2	27	431	31	
M	50 ~ 79 頭	3	4,396	10,103	681	2.3	26	434	37	
R	80 ~ 99 頭	2	4,911	9,898	646	2.0	30	437	20	
C	100 ~ 149 頭	8	4,466	9,755	667	2.3	26	429	32	
	計	21	4,533	9,889	670	2.2	27	431	31	

資料：2015年間検定成績（北海道酪農検定検査協会，JA資料）より作成。

表 6-3 に、乳牛飼養経営体数、乳牛飼養頭数の推移を示した。2005 年から 2015 年にかけて、乳牛飼養経営体数は、いずれの地域でも 2~3 割の減少がみられるのに対し、乳牛飼養頭数の変化には地域差があり、十勝地域では、1 経営体当り乳牛飼養頭数が拡大する下で乳牛飼養頭数が増加しているのに対し、その他の地域では乳牛飼養頭数は減少しており、中でも、宗谷地域における減少率が高い。一方で、A 町および B 地区は、宗谷地域全体の傾向とは異なり、1 経営体当り乳牛飼養頭数が増加する下で、乳牛飼養頭数は増加している。

このような差異が生じる要因の一つとして、A 町における協業法人および TMR センターの存在を指摘できる。A 町では、3 つの TMR センター、2 つの協業法人が展開しており、個別の家族経営が飼養する経産牛頭数が減少する一方で、TMR センターおよびその構成員、協業法人が飼養する経産牛頭数は増加しており、2015 年時点で TMR センター構成員が 43%、協業法人が 17% を占めるに至っている（表 6-4）。

A 町では、経済状況が悪化した 2005 年から 2010 年にかけて、いずれの規模階層においても、離農・縮小が規模拡大を上回っている状況にあり、経済状況が好転した 2010 年から 2015 年にかけても、ほとんど改善していない（表 6-5、6-6、6-7）。

表 6-3 地域別にみた乳牛飼養経営体数

(単位:経営体, 頭, ha, %)

		2005年			2010年			2015年			増減率 2005- 2015年
乳牛 飼養 経営 体数	北海道	8,572	7,564	6,479						-24	
	十勝	1,844	1,621	1,393						-24	
	オホーツク	1,330	1,130	940						-29	
	釧路	1,178	1,048	893						-24	
	根室	1,523	1,406	1,258						-17	
	宗谷	799	715	632						-21	
	A 町	69	61	60						-13	
	B 地区	25	21	20						-20	
乳牛 飼養 頭数	北海道	830,110	866,058	796,524						-4	
	十勝	207,072	235,280	224,033						8	
	オホーツク	116,451	120,694	109,389						-6	
	釧路	121,368	129,567	114,400						-6	
	根室	175,302	183,559	170,264						-3	
	宗谷	71,979	71,022	67,253						-7	
	A 町	7,061	7,955	7,862						11	
	B 地区	2,626	3,417	3,557						35	
一経 営体 当り 乳牛 飼養 頭数	北海道	97	114	123						27	
	十勝	112	145	161						43	
	オホーツク	88	107	116						33	
	釧路	103	124	128						24	
	根室	115	131	135						18	
	宗谷	90	99	106						18	
	A 町	102	130	131						28	
	B 地区	105	163	178						69	

資料:センサス

表 6-4 経営形態別にみた経産牛頭飼養頭数の推移 (A 町)

		実数				構成比			
		2000年 (頭)	2005年 (頭)	2010年 (頭)	2015年 (頭)	2000年 (%)	2005年 (%)	2010年 (%)	2015年 (%)
個別経営	家族経営	3,121	3,192	2,831	2,754	71	68	58	57
	家族経営	968	1,030	1,231	1,241	22	22	25	26
TMRC	協業法人	330	493	788	819	7	10	16	17
	小計	1,298	1,523	2,019	2,060	29	32	42	43
	計	4,419	4,715	4,850	4,814	100	100	100	100

資料:JA資料

注:2015年時点の形態によって、酪農経営を分類した。

表 6-5 経産牛頭数規模別にみた経営体数の推移 (2000-2005 年)

(単位:経営体, %)

経産牛頭数		2005年							構成比			
		離農	～ 29頭	30～ 49頭	50～ 79頭	80～ 99頭	100～ 149頭	150頭 ～	計	離農 縮小	維持	拡大
2 0 0 0 年	新 規			2				1	8	-	-	38
	～ 29 頭	2		1					3	67	0	33
	30 ～ 49 頭	4	1	17	5				27	19	63	19
	50 ～ 79 頭	3		5	23	6	1		38	21	61	18
	80 ～ 99 頭					3	1		4	0	75	25
	100 ～ 149 頭						3		3	0	100	0
	150 頭 ～						1	1	0	100	-	
	計	9	1	25	28	9	5	2	84	18	56	20

資料:JA資料

表 6-6 経産牛頭数規模別にみた経営体数の推移 (2005-2010 年)

(単位:経営体, %)

経産牛頭数		2010年							構成比			
		離農	～ 29頭	30～ 49頭	50～ 79頭	80～ 99頭	100～ 149頭	150頭 ～	計	離農 縮小	維持	拡大
2 0 0 5 年	新 規				1			1	5	-	-	40
	～ 29 頭		1						1	0	100	0
	30 ～ 49 頭	5	1	17	2				25	24	68	8
	50 ～ 79 頭	2		4	17	4	1		28	21	61	18
	80 ～ 99 頭	3	1		1	2	2		9	56	22	22
	100 ～ 149 頭				1	1	2	1	5	40	40	20
	150 頭 ～						2	2	0	100	-	
	計	19	3	21	22	7	5	4	75	25	55	16

資料:JA資料

表 6-7 経産牛頭数規模別にみた経営体数の推移 (2010-2015 年)

(単位:経営体, %)

経産牛頭数		2015年							構成比			
		離農	～ 29頭	30～ 49頭	50～ 79頭	80～ 99頭	100～ 149頭	150頭 ～	計	離農 縮小	維持	拡大
2 0 1 0 年	新 規			3					3	-	-	100
	～ 29 頭		1	1	1				3	0	33	67
	30 ～ 49 頭	4	1	14	2				21	24	67	10
	50 ～ 79 頭	2		3	16	1			22	23	73	5
	80 ～ 99 頭			1	2	3	1		7	43	43	14
	100 ～ 149 頭						4	1	5	0	80	20
	150 頭 ～						4	4	0	100	-	
	計	25	2	22	21	4	5	5	65	20	65	15

資料:JA資料

第3節 類型別にみた酪農経営の特徴と課題

表 6-8 に A 町 B 地区における酪農経営の概況を示した。A 町 B 地区には TMR センターが設立されており、約半数はその構成員である。TMR センターの構成員には、2 つの協業法人が含まれ、2 法人で B 地区における乳牛飼養頭数の約 4 割を占める。一方、個別経営の多くは、雇用労働力を導入していない家族経営であり、経産牛 80 頭以下の中小規模酪農経営が中心である。また、4 戸は新規参入者である。協業法人を除いて、現時点で後継者を確保しているのは 1 経営のみである。個別経営では、1960～1980 年代に建てられた繋ぎ牛舎を利用している経営が多く、人力給餌も多くみられる。一方、TMR センターの構成員の過半数はフリーストール牛舎を利用しており、いずれも機械給餌である。

表 6-9 に調査対象経営の土地利用について示した。1 頭あたり面積の経営間格差が大きく、特に個別経営において、利用面積率の低さ、面積の過不足が目立つ。過剰な農地を抱える経営がロールサイレージを販売する一方、農地が不足する経営は細切りサイレージを地域外から購入している。また、後継者不在の一部の個別経営では、草地更新率が 2%以下と極めて低く、経営の継承を前提としない下で、土地への投資を回避がうかがわれる。さらに、個別経営の多くは、ロール体系、個別あるいは共同作業での牧草収穫作業を行っている^{注1}。これに対し、TMR センターの構成員では、後継者の有無にかかわらず、TMR センターとして構成員の土地を一括して管理しており、一律で 5%の更新率となっている。また、牧草収穫作業は TMR センターに委託している。

表 6-8 調査対象経営の概要

	経営主 No.	年齢 (歳)	後継者	家族労働力		雇用 労働力 (人)	乳牛		施設			備考	
				基幹 (人)	補助 (人)		経産 (頭)	育成 (頭)	建築 (年)	搾乳 方式	給餌 方式		哺育 育成 預託
放牧 繋ぎ	1	72	無し	3	0	0	38	19	1967	PL	人力	有り	
	2	46	未定	2	0	0	42	37	不明	PL	機械	有り	新規参入
	3	48	未定	2	0	0	46	20	不明	PL	機械	有り	新規参入
個別 舎 飼	4	55	未定	2	0	0	43	36	1971	PL	人力	有り	
	5	48	未定	4	0	0	61	9	1977	PL	人力	有り	
	6	63	有り	3	0	0	80	28	1985	PL	人力	有り	新規参入
	7	56	無し	3	0	0	134	18	1969	MP	人力	有り	
	F	8	61	無し	1	0	1	60	0	1987	MP	機械	無し
S	9	39	未定	2	1	2	155	55	2015	MP	機械	無し	
T M R 舎 飼	10	34	未定	4	0	0	35	29	1967	PL	機械	無し	
	11	40	未定	1	0	0	46	35	1987	PL	機械	有り	新規参入
	12	60	無し	2	0	0	121	75	2003	PL	機械	有り	
F	13	43	未定	2	0	0	89	47	2011	搾ロボ	機械	有り	新規参入
S	14	47	未定	3	0	1	229	157	2007	MP	機械	有り	
C	15	54	有り	3	0	5	348	258	2007	MP	機械	有り	協業法人
	16	69	有り	8	1	4	471	349	2006	搾ロボ	機械	有り	協業法人

資料:聞き取り調査(2017年)より作成。

注:FS(フリーストール),FB(フリーバーン),PL(パイプラインミルクカー),MP(ミルクングパーラー)

表 6-9 調査対象経営の土地利用

	No.	草地			1頭当り 面積 (ha/頭)	利用面積率			牧草 販売	牧草 購入	面積 過不足 (主観評価)	草地 更新率 (%)	サイ レージ 形態	飼料 収穫		
		面積 (ha)	採草 (ha)	放牧 (ha)		兼用 (ha)	1番草 (%)	2番草 (%)							3番草 (%)	
個別	放牧	1	60	48	12	0	1.26	92	50	0		0	ロール	委託		
		2	79	54	15	10	1.31	97	97	0		2	ロール	個別		
		3	60	40	13	7	1.07	100	100	0		0	ロール	個別		
	舎飼	4	62	62	0	0	1.02	48	48	0	有り	過剰	5	ロール	個別	
		5	70	70	0	0	1.07	100	100	0		過剰	5	ロール	個別	
		6	60	60	0	0	0.64	83	83	0	有り	不足	8	ロール	個別	
		7	120	120	0	0	0.84	75	100	0	有り	過剰	1	ロール	共同	
		F	8	87	87	0	0	1.45	0	92	0	有り	過剰	11	ロール	個別
		S	9	140	140	0	0	0.77	64	64	50	有り	不足	11	細切り	個別
T	繋ぎ	10	14	14	0	0	0.29	100	100	0	有り	-	5	細切り	委託	
		11	60	60	0	0	0.94	100	100	0	有り	-	5	細切り	委託	
		12	100	100	0	0	0.63	100	60	0	有り	-	5	細切り	委託	
M R C	舎飼	13	47	47	0	0	0.42	100	100	0	有り	-	5	細切り	委託	
		F	14	120	120	0	0	0.39	83	83	0	有り	-	5	細切り	委託
		S	15	330	330	0	0	0.69	98	98	0	有り	-	5	細切り	委託
			16	250	250	0	0	0.39	100	100	0	有り	-	5	細切り	委託

資料:聞き取り調査(2017年)より作成。

注:FS(フリーストール),FB(フリーバーン),PL(パイプラインミルク),MP(ミルクパラー)

表 6-10 に調査対象経営の農業現金所得を示した。経産牛頭数の少ない繋ぎの放牧経営を除き、専従者 1 人当り農業現金所得は、北海道平均を上回る水準にある。ただし、このうち、TMR センター構成員は、個別経営に比べて、経産牛 1 頭当りの現金支出(特に飼料費)が多いことから、経産牛 1 頭当りの収益性は劣る。

表 6-11 に、今後の目指す姿と課題を整理した。増頭の意向を示す経営はわずかに 2 経営のみであり、経営継承を前提とした投資を行う意向がある経営も 3 経営に過ぎない。課題としては、特に繋ぎ飼養のほとんどの経営で労働力の不足が挙げられる(支援体制も主に酪農ヘルパー利用組合に関する指摘である)。

以上の通り、A 町 B 地区では、特に後継者未定(不在)の個別経営において、施設投資の停滞とその下での労働力不足、土地利用の粗放化、農地の過不足といった課題が生じており、経営資源の適切な管理、継承、生乳生産の持続が危ぶまれている。

表 6-10 調査対象経営の農業現金所得

			経産牛 頭数 (頭)	経産牛1頭当り							1経営体 当り	専従者 1人当り			
				農業 現金 収入 (万円/頭)	生乳 個体 販売		農業 現金 支出 (万円/頭)	飼料費 賃料料金 雇用 委託料 労賃					農業 現金 所得 (万円/頭)	農業 現金 所得 (万円)	農業 現金 所得 (万円/人)
					(万円/頭)	(万円/頭)		(万円/頭)	(万円/頭)	(万円/頭)					
個別	放牧	繋ぎ	44	94	68	19	60	16	11	0	34	1,542	722		
		舎飼	80	108	79	19	73	32	5	2	36	2,943	969		
		FS	85	112	89	16	85	36	6	3	27	2,282	1,519		
TMRC	舎飼	繋ぎ	67	117	84	17	91	44	8	1	26	1,744	992		
		FS	282	118	94	13	93	45	11	4	25	6,836	1,778		
北海道平均			71	98	78	12	68	29	8	2	31	2,196	915		

資料：クミカンデータ（2016）、営農類型別統計（2016）

表 6-11 調査対象経営の目指す姿と課題

		目指す姿							課題						
		No.	飼養 頭数	飼養 形態	施設		継承を 前提とし た投資	労働 編成	飼料 収穫	資金	技術	情報	労働 力	支援 体制	生活 条件
					牛舎 形態	搾乳 方式									
個別	放牧	繋ぎ 1	維持	放牧	繋ぎ	PL		二世 代	委託				○		
		繋ぎ 2	維持	放牧	繋ぎ	PL		単世 代	個別	○			○	○	
		繋ぎ 3	維持	放牧	繋ぎ	PL		単世 代	個別				○		
	舎飼	繋ぎ 4	維持	舎飼	繋ぎ	PL		単世 代	個別				○		○
		繋ぎ 5	維持	舎飼	繋ぎ	PL		単世 代	個別				○	○	○
		繋ぎ 6	維持	舎飼	繋ぎ	PL		単世 代	個別				○		
		繋ぎ 7	離農	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T	F 8	離農	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S 9	増頭	舎飼	FS	MP	○	単世 代+雇 用	個別						
M	繋ぎ 10	維持	舎飼	繋ぎ	PL		単世 代	委託					○	○	
	繋ぎ 11	維持	舎飼	繋ぎ	PL		単世 代	委託				○			
	繋ぎ 12	離農	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
R	舎飼 F 13	維持	舎飼	FS	搾ロボ		単世 代	委託					○		
	舎飼 F 14	維持	舎飼	FS	MP		単世 代+雇 用	委託	○	○		○	○		
C	舎飼 S 15	増頭	舎飼	FS	MP	○	協業+雇 用	委託							
	舎飼 S 16	維持	舎飼	FS	搾ロボ	○	協業+雇 用	委託							

資料：聞き取り調査（2017年、2019年）より作成。

注：FS（フリーストール）、FB（フリーバーン）、PL（パイプラインミルクカー）、MP（ミルクングパーラー）

第4節 TMR センターの機能と課題

1) B センターの概要

A 町 B 地区における TMR センター（以下、B センター）の設立経緯は以下の通りである。かつて、A 町 B 地区では、5 つの班からなる機械利用組合の下で、共同作業による牧草収穫、サイレージ調製（スタックサイロ、タワーサイロ）が行われていた。しかし、サイレージ品質や共同作業へ出役に対する不満から、個別で収穫・調製可能なロールバールサイレージ体系を導入し、機械利用組合から脱退する経営が現れた。このため、粗飼料生産体制を再編する必要性が生じた。また、あわせて、当時は、多くの経営において人力給餌が行われており、給餌作業の省力化が望まれていた。これらの問題への対策として、1 年間の検討期間を経た後、飼料自給力強化支援事業（5 割補助）を活用して、B センターを設立することとな

った。Bセンター設立に際しては、B地区の全戸に対して加入の勧誘が行われたが、最終的に構成員となったのは、主に、第1班、第3班、第4班に属する経営である。

Bセンターの主な事業は、施肥、ふん尿散布、牧草収穫、サイレージ調製、草地更新、TMR製造・配送であり、構成員の出役による共同作業および地元運送業者Xへの委託によって行われている。構成員の乳量水準に応じて、経産牛用だけで日乳量25kg～42kgの6種類のTMRが製造され、毎日バラ配送されている。

2) 粗飼料生産に係る労働および投資負担の軽減

Bセンター設立以前は、機械利用組合の下で、牽引式ハーベスターによる細切りサイレージ体系での収穫・調製を共同作業で行っていた。しかし、主にスタックサイロでの貯蔵を行っていたことから、サイレージの品質に問題を抱えていた。また、作業機の能率も低かった。

これに対し、Bセンターを設立し、5割補助の飼料自給力強化支援事業を利用することで、新たに大型のモアークンディショナー2台、自走式ハーベスター2台、バンカーサイロ21基等を導入することで、個々の負担を軽減しつつ、作業能率の向上、サイレージ品質の改善が実現したとされる。また、個々の経営で飼料庫やスキッドローダーを整備するとともに、BセンターがTMRの製造・配送を行うことで、給餌作業の省力化も実現したとされる。

3) 粗飼料の過不足解消と農地の利用・維持管理

Bセンターでは、構成員の農地について、所有と利用を分離し、粗飼料生産、草地の維持管理を行っている。このため、乳牛飼養頭数と所有面積には、構成員格差があるが、Bセンターとして一括して利用し、TMRとして販売することで、粗飼料の過不足は解消されている。また、農地の所有者の意向にかかわらず、年間40～50ha程度の完全更新を行っており、これにより、特に離農予定者の牧草率低下を回避している。

4) 離農跡地の受け皿と新規参入者の受入支援

Bセンターでは、これまで2戸の新規参入者を構成員として受入れている(No.11, No.13経営)。うち、No.13経営は、離農した元構成員の資産を継承して、居抜きで参入している。No.13経営が参入するにあたって、Bセンターは、元構成員の資産(施設、乳牛、農地)を管理するとともに、No.13経営の経営者をBセンターの従業員として雇用し、その後、構成員として独立就農させるという仲介機能を果たした。また、No.11経営が就農に際して取得した農地は、元の所有者(非構成員)が離農後、1年間、Bセンターで賃借し、管理していた。No.11経営、No.13経営ともに、就農後はBセンターからTMRを購入することで、粗飼料生産に要する技術習得、投資、労働の負担を軽減することが出来ている。

5) 外部労働力の確保と酪農ヘルパーサービスの提供

Bセンターでは、現在、作業を委託している地元運送業者の縮小意向を受けて、2019年から、派遣職員1名を雇用し、夏季は粗飼料生産のオペレーターに、冬季は構成員の乳牛飼養の補助に従事させる予定である。TMRセンターと構成員である酪農経営が連携することにより、粗飼料生産のオペレーター業務と酪農ヘルパー業務を組み合わせることで、周年就業を実現し、労働力を確保することが可能となった。また、これにより、構成員は酪農ヘルパーサービスの提供を受けられる。今後はさらに、3~4名まで増員する意向である。

6) 課題

一方で、Bセンターの持続安定化に向けては、いくつかの課題がある。第一に、構成員の収益性の低さである。上述した通り、Bセンターの構成員は、支出（特に飼料費）が個別経営に比べて高く、収益性は劣る。高乳価の下で、現時点では、十分な農業現金所得を得られているが、乳価変動に対応するため、乳量向上またはコストの低減が求められる。

第二に、TMRセンターの財務の安全性の低さである。Bセンターでは、これまで、他のTMRセンターと同様、単年度収支が均衡するようにTMR単価を設定するとともに、剰余の割戻を行ってきたため、機械・施設の更新に向けた自己資本の蓄積を十分行われてこなかった。しかし、表6-12に示す通り、近年は、乳価や個体販売の向上による構成員の経営収支の改善に伴い、以前は行っていた割戻を縮小することで、経常利益が生じるようになり、自己資本が増加している（2017年の製造原価の減少と割戻の増加は、ふん尿施用に伴う肥培管理の見直しによる）。今後、オペレーターの雇用に伴う原価の増加も予想されるが、TMRセンターの持続安定化に向けては、引き続き、自己資本を蓄積していく必要がある。

第三に、労働力の確保である。Bセンターは設立当初は、粗飼料生産、TMR製造・配送作業の全面外部委託を想定していたが、いまだ実現には至っていない。むしろ、現在の委託先である地元の運輸業者は、縮小の意向を示している。一方で、図6-1に示す通り、一部の構成員は、出役に対して消極的な姿勢を示している。また、図6-2に示す通り、TMRセンターの課題として、労働力不足が最も多く挙げられている。今後は、TMRセンターとして、さらに労働力を確保していく必要がある。その際、従業員の安定確保に向けては、従業員から新規参入へのステップアップを可能とするようなキャリアパスの構築も必要になろう。

第四に、TMRセンターの運営に携わる後継者の確保である。Bセンターでは、2004年に設立されて以来、代表が替わっていない。一方で、図6-3に示す通り、各構成員はTMRセンターの運営への関与に消極的な姿勢をみせている。上記の課題に対応していくためには、代表の後継者の確保も必要となろう。

表 6-12 Bセンターの損益・貸借の推移

	2015年	2016年	2017年
売上高	100	104	100
飼料等売上高	103	104	101
購入資材売上高	1	1	0
牧草売上高	0	0	0
売上値引・割戻高	-4	-1	-2
製造原価	100	98	93
購入飼料費	77	76	75
原料草代	4	4	3
賃金	0	0	0
外注費	6	6	6
肥料費	4	5	3
修繕費	4	4	3
賃借料	2	2	2
油脂燃料費	2	2	2
減価償却費	3	2	3
添加剤費	2	2	2
種苗費	0	0	0
諸材料費	1	1	1
販売管理費	2	2	2
営業損益	-2	3	4
営業外収益	1	1	2
営業外費用	0	0	0
経常損益	-1	4	6
特別利益	3	3	6
特別損失	0	3	5
税引前当期純損益	1	4	7
当期純損益	1	3	5
負債	85	64	70
出資金	2	2	2
貸借 繰越利益剰余金	11	13	18
当期純損益	2	5	10
負債・資本合計	100	84	100
自己資本比率 (%)	15	24	30

資料: Bセンター決算書より作成。

注: 損益については2015年の売上高を100, 貸借については2015年の負債・資本合計を100として指数化した。

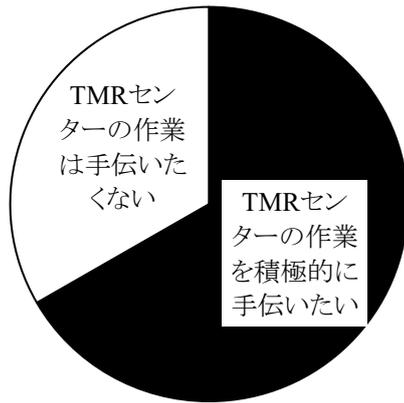


図 6-1 TMR センターの作業への関与意向

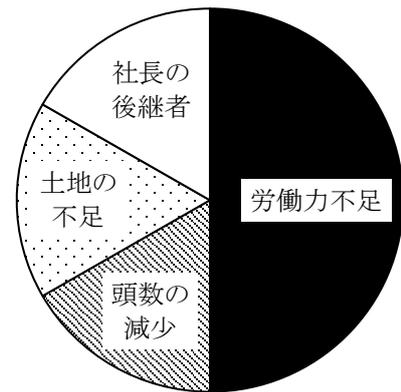


図 6-2 TMR センターの課題

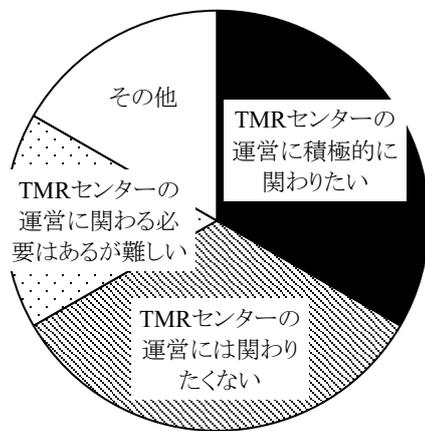


図 6-3 TMR センターの運営への関与意向

第 5 節 小括

以上の通り、A 町 B 地区では、特に後継者未定または不在の個別経営において、施設投資の停滞とその下での労働力不足、土地利用の粗放化、農地の過不足といった課題が生じている一方、TMR センターおよび協業法人によって、地域資源の維持管理、継承、生産の拡大が行われている。

特に、TMR センターは、土地、労働、資本を共同で保有・利用することにより、①大規模経営における農地不足の解消、②農地の適切な維持・管理、③酪農経営における飼料生産に係る労働・投資の負担軽減、④離農跡地の受け皿と新規参入者の受入支援、⑤外部労働力の確保といった機能を発揮している（表 6-13）。また、図 6-4 に示す通り、構成員もこうした機能を期待している。

一方で、TMR センターは、構成員の収益性の低さ、財務の安全性の低さ、労働力の確保、運営に関わる後継者の確保といった課題を抱えており、生乳生産を支える基盤は盤石ではない。

地域の生産を維持していくためには、適切な投資を促し、持続性を高めるとともに、地域外から新規参入者や雇用労働力を受け入れるための仕組み作りが重要である。今後は、TMR センターを施策や地域計

画に位置づけ、積極的に育成、支援していくとともに、地域の生産維持に向けた機能を発揮させるために必要となる TMR センターの組織体制やマネジメントのあり方を検討していく必要がある。

注 1)A 町における牧草収穫作業を受託する組織は JA の畜産事業所が 1 組織、民間企業 X 社が 1 組織存在するのみである。JA の畜産事業所は、公共牧場および酪農経営によって設立された機械利用組合が所有するハーベスターを利用し、A 町における酪農経営の約 3 割から牧草収穫作業を、約 5 割からふん尿散布作業を、4 割から草地更新作業を受託している。事業所のオペレーターは農協職員であり、冬季は堆肥やリサイクル品の運搬、除雪などに従事している。また、一部の作業を他市町村のコントラクターに再委託している。一方、X 社は、A 町 B 地区に立地する運送業者であり、肥料や飼料の配送、スクールバスや福祉バスの運行を主な事業としており、後述する B 地区の TMR センターの牧草収穫・調製作業、TMR 製造・配送作業を受託している。いずれの組織も、受託事業の拡大は計画しておらず、上記 2 組織に委託していない酪農経営は、個別あるいは共同作業で牧草収穫作業を実施している。

表 6-13 B センターの機能

		個別経営	TMRセンター構成員
農地	利用	大規模経営で不足→粗飼料購入 中小規模経営で過剰→粗飼料販売	集团的的土地利用により過不足を解消
	維持管理	離農予定農家では草地更新回避	TMRセンターとして計画的に更新 (更新率5%程度)
労働	飼料生産	個別または共同作業	TMRセンターとして外部委託
	調達	オペレーターの確保は困難	飼料生産と飼養管理を組み合わせることで 通年就業を実現
資本	飼料生産	個別で投資 (ロールベラー)	TMRセンターとして投資 (ハーベスター、バンカーサイロ)
	離農対応	-	TMRセンターとして離農者の資産を取得し、 新規参入者に継承

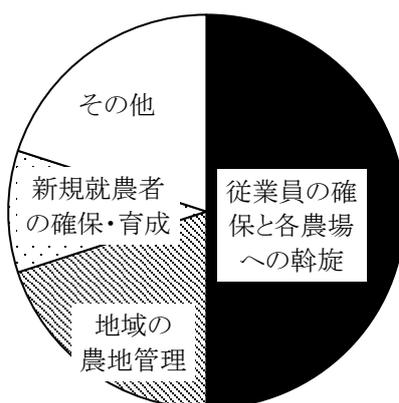


図 6-4 構成員が TMR センターに期待する機能

終章 土地利用型酪農における TMR センターの機能と役割

本研究の課題は、TMR センターが酪農経営の収益性や地域農業に及ぼす影響について明らかにし、土地利用型酪農における TMR センターの機能と役割について考察することであった。第 1 章において北海道における酪農経営と TMR センターの動向を整理した上で、第 2 章、第 3 章、第 4 章では、飼料生産に関する機能に着目し、地域、酪農経営の飼養頭数規模による違いを踏まえて、牛乳生産費、農業所得に及ぼす影響について分析した。さらに、第 5 章、第 6 章では、飼料生産以外の機能に着目し、多機能化の背景および地域農業に与える影響について分析した。以下では、本研究の到達点を示した上で、TMR センターに期待される役割と課題について考察する。

第 1 節 TMR センターの機能

1) 飼料生産に関する機能

第 2 章、第 3 章では、飼養頭数機拡大が牛乳生産費に及ぼす影響と地域間差を分析した上で、飼養頭数に対して耕地が不足する大規模経営における TMR センターの機能を明らかにした。特に畑地型酪農経営において、飼養頭数規模拡大に伴い大規模経営における乳牛 1 頭当り耕地面積は縮小傾向にあり、そのことが大規模経営における生産性を低下させ、コスト低減を阻害している。これに対し、TMR センター体制では構成員の農地を一元的に管理し、単収・品質を高めることによって、地域における自給飼料生産量を拡大するとともに、TMR の供給を通じて飼養頭数に応じて粗飼料を分配することにより、構成員間における粗飼料の過不足を解消し、大規模経営における生産性の向上、コスト低減を実現しうる。すなわち、TMR センターは市場取引では解決が困難な乳牛飼養頭数に対する粗飼料の過不足を準内部取引により解決しうることから、浅見（1993）が指摘する中間組織としての機能を有するといえる。

ただし、そのためには、余剰農地を抱える中小規模酪農経営を TMR センターの構成員として組み込むことが前提となる。そこで、第 4 章では、TMR センター加入が道東草地型酪農地帯における中小規模経営の収益性に及ぼす影響について分析した。求められる飼養管理技術の変化が大きく、労働力が少ない中小規模経営では、TMR センター加入に伴う収益性の悪化が生じやすい。このため、TMR センターの安定化の観点からは中小規模酪農経営における TMR センター加入のリスクを低減させるための組織設計が求められる^{注1}。

2) 飼料生産以外の機能

第 5 章では、TMR センターの先発事例を対象として、設立目的、経営資源、外部環境、ステークホルダー関係の変化と酪農ヘルパー、哺育・育成といった多機能化の関係について分析した。先発事例の TMR センターにおける多機能化の背景としては、構成員の出役困難化、構成員の生産性格差の解消、省力化とそれによる多頭化誘導の必要性といった主体的要因に加えて、地域における支援組織の不在という客体的要因を指摘できる。さらに、第 6 章では、道北草地型酪農地帯における集落悉皆調査を通じて、家族経

営の持続に向けた課題を整理した上で、それに対する TMR センターの機能について考察した。対象とした集落では、特に後継者未定または不在の個別経営における施設投資の停滞とその下での労働力不足、土地利用の粗放化、農地の過不足といった課題がみられるが、これに対し、TMR センターは、土地、労働、資本を共同で保有・利用することにより、①大規模経営における農地（粗飼料）不足の解消、②農地の適切な維持・管理、③酪農経営における飼料生産に係る労働・投資の負担軽減、④離農跡地の受け皿と新規参入者の受入支援、⑤外部労働力の確保と酪農ヘルパーサービスの提供といった機能を発揮している。

以上の本研究で得られた知見および既往の知見から、主体的条件および客体的条件に応じた今日の土地利用型酪農における TMR センターの機能は表終-1 のように整理できる。

表終-1 主体的条件および客体的条件に応じた TMR センターの機能

機能		機能を発揮するための条件			備考
		客体的条件		主体的条件	
飼料生産	品質均質化	-	-	-	収穫時期の異なるサイレージをミキシングすることにより品質を均質化
	コスト低減	共通	圃場分散により、粗飼料生産の作業能率が低い地域	-	ただし、TMR 価格には TMR 製造・配送費用まで含まれることから経産牛 1 頭当たり飼料費は増加する傾向にある
	過不足解消	共通 (特に畑地型)	酪農経営の飼養頭数規模拡大が進展し、耕地面積の過不足が生じている地域	農地が不足する大規模経営と余剰農地を抱える中小規模経営を含む	乳牛飼養頭数に対する耕地面積の絶対的不足が問題となっている地域においては、解決の手段たり得ない
	作業受託	道北・草地型	支援組織の収益形成力が低く、他産業の展開に乏しい地域	投資が困難な中小規模経営が主体	TMR センターが中間主体あるいは受託主体となる場合 中小規模経営において飼養管理技術の変更に伴うリスクが生じる
	TMR 製造・配送	-	-	-	酪農経営における飼料の調理・給与作業を省力化
飼料生産以外	哺育・育成	道北・草地型	支援組織の収益形成力が低く、他産業の展開に乏しい地域	増頭が困難な中小規模経営が主体、収益性格差が発生	哺育・育成事業による構成員における増頭効果、収益性格差解消効果は検証が必要
	酪農ヘルパー	道北・草地型	支援組織の収益形成力が低く、他産業の展開に乏しい地域	-	現状では、利用者は構成員に限られ、従業員の就業機会創出のための手段としての性格が強い
	草地の維持・管理	道北・草地型	後継者不在農家が多く、草地の粗放的な管理が問題となっている地域	-	農地所有者における後継者の有無、営農継続意向にかかわらず、センターの管理農地として適切な維持・管理を実施
	離農跡地の受け皿	稲作限界地、道北・草地型	農家戸数の減少が著しく、生乳生産量が減少している地域、特に稲作限界地	-	酪農専業地帯における TMR センターによる農地集積の経済性については検証が必要
	新規参入者受入支援	道北・草地型	農家戸数の減少が著しく、生乳生産量が減少している地域	-	離農者の資産の管理や新規参入者の研修に係る費用負担のあり方について検討が必要

TMR センターは、共同で大型機械、サイロを導入するとともに、構成員の農地の所有と利用を分離し、集団的に利用することによって、粗飼料品質の均質化、粗飼料生産コストの低減、構成員間の粗飼料の過不足の解消を可能とする。特に、乳牛飼養頭数に対して耕地面積が不足する大規模酪農経営の生産性向上、コスト低減を実現するための手段として位置づけることができる。さらに、コントラクター等の受託側の収益形成力が低い道北地域等の中山間草地型酪農地帯においては、TMR センターが中間主体あるいは受託主体となることで、構成員の粗飼料生産および飼料の調理・給与作業の省力化を可能とする。なお、TMR センターは粗飼料生産への投資が困難な中小規模の酪農経営における省力化手段として期待されているが（金子，2014a；岡田，2016）、求められる飼養管理技術の変化が大きく、労働力が少ない中小規模経営では、TMR センター加入に伴う収益性の悪化が生じやすいことに留意する必要がある。

また、構成員の飼養頭数拡大の停滞による TMR 単価の高止まりや構成員の収益性悪化により、TMR センターが不安定化し、かつ、外部の支援組織との連携が困難な場合に、育成牛飼養に係る労働負担の軽減と育成牛の均質化による収益性改善を図るために哺育・育成預託機能を発揮するセンターがみられる。さらに、構成員の出役および委託先である下請業者における労働力確保が困難化する場合に、粗飼料収穫・調製に従事する従業員を雇用するとともに、従業員の周年就業のために酪農ヘルパー機能を発揮するセンターがみられる。加えて、農家戸数の減少が著しい地域においては、草地の維持・管理、離農跡地の受け皿、新規参入者の受入支援機能を発揮するセンターも出現している。

第2節 TMR センターに期待される役割と課題

酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針（農林水産省，2015）や第7次北海道酪農・肉用牛生産近代化計画（北海道，2016）では、TMR センターを地域の自給飼料の安定的な生産・供給を担う外部支援組織として位置づけ、その設立や効率的な飼料生産のための機械等の整備を推進し、経営基盤の安定を図るとしている。しかし、構成員の飼養頭数規模や生産性格差、保有労働力といった主体的条件、支援組織の設立状況といった客体的条件によっては、TMR センターの機能は自給飼料生産にとどまらず、哺育・育成や酪農ヘルパー、離農跡地の受け皿、新規参入者の受入支援と多岐にわたる。TMR センターは、構成員の農地の所有と利用を分離し、集団的に農地を利用することによって、効率的な自給粗飼料生産と分配を行う組織であるが、支援組織との連携が困難な場合に、構成員及び TMR センターの安定化に向けて多機能化する。

このことを踏まえると、TMR センターに期待される役割も諸条件によって異なると考えられる。すなわち、道北草地型酪農地帯のように、コントラクターや哺育育成牧場等の支援組織の存立が困難な地域においては、粗飼料生産の受託主体としての役割が強まるとともに、多機能化が進展すると考えられる。一方、畑地型酪農地帯のように、飼養頭数規模拡大に農地の集積が伴わず、農地の過不足が生じている地域においては、農地を集団的に利用し、粗飼料を分配する役割が強まると考えられる。加えて、近年は、道北草地型酪農地帯を中心に、余剰サイレージを外部に販売する TMR センターもみられ、粗飼料が不足している地域への粗飼料供給主体としての役割も展望される。さらに、担い手が弱体化している地域においては、地域資源の維持・管理・継承、新規参入者の受入支援に関する役割も期待される。

また、多様な機能や役割に応じて、持続安定化に向けた課題も異なると考えられる。常勤の粗飼料生産作業オペレーターを直接雇用する TMR センターにおいては、オペレーターの人件費負担のために、

酪農ヘルパー事業等の導入に加えて、員外へのサイレージ・TMRの販売等、サイレージ・TMR製造事業の拡大、さらには必要に応じてTMRセンターの再編・合併（センター間の受委託を含む）も必要になると考えられる。一方、農地集積や新規参入者受入など、員外への外部効果が大きい事業については、地域としての費用負担のあり方も検討する必要がある。さらに、こうした広範な領域をマネジメントできるマネージャーの育成も課題となる。

これまで、TMRセンターは自給飼料の生産・供給を担う外部支援組織として位置づけられ、支援が行われてきた。しかし、主体的条件、客体的条件によっては、TMRセンターの機能は自給飼料生産だけでなく、哺育育成や酪農ヘルパー、離農跡地の受け皿や新規参入者受入支援にまでおよび、総合支援組織^{注2}と呼ぶべき存在となっている（図終-1）。これらのTMRセンターは、地域の支援組織や酪農経営との機能分担を前提としたTMR製造特化型のセンターとは異なる役割が期待される。このため、支援組織が乏しく、農家戸数の減少が著しい地域においては、TMRセンターを総合支援組織として施策や地域計画に位置づけ、積極的に育成、支援していく必要がある。

機能		TMR製造特化型	総合支援組織型
飼料生産	粗飼料生産(収穫)	コントラクター	TMRセンター
	粗飼料生産(その他)	TMRセンター	
	TMR製造	TMRセンター	
	TMR配送	運送会社	
飼料生産以外	ヘルパー	ヘルパー利用組合	
	哺育・育成	哺育育成牧場	
	草地の維持・管理	酪農経営	
	離農跡地の受け皿	酪農経営	
	新規参入者受入	研修牧場	

第終-1図 TMRセンターの類型別にみた機能分担関係

注1)中小規模経営における飼養管理技術変更のリスクを低減する具体的な方策として、濱村・小山（2019）は各構成員の乳量水準に応じた複数のTMR供給を、岡田（2016）は中小規模経営に対する（TMRではなく）サイレージの供給を挙げる。

注2)酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針（農林水産省，2010）では、「コントラクターやTMRセンターは、単に飼料を畜産農家に供給する機能にとどまらず、草地の維持管理に関する技術指導や各種情報の提供、コミュニケーションの場の提供、飼料生産以外のサービスの提供等を行う、畜産農家を総合的に支えるサービス事業体に発展し得ることから、このような視点も含めて育成を図るべきである」としている。

[引用・参考文献]

- 阿部亮 (2015) 「酪肉近と研究開発・技術普及(1)」『畜産の研究』69(7) : 565-568.
- 青柳斉 (1995) 「集落生産組織の経営類型と展開条件」『東北農業経済研究』14(2) : 1-17.
- 荒井聡 (2010) 「水田経営所得安定対策による集落営農組織の再編と法人化-兼業深化平坦地域・岐阜県海津市の事例を中心に」『日本の農業』243.
- 荒木和秋 (1991) 「酪農における土地利用の展開」牛山敬二・七戸長生編著『経済構造調整下の北海道農業』北海道大学図書刊行会 170-179.
- 荒木和秋 (2000) 「草地形酪農の発展と地域・環境政策」『北海道農業経済研究』8(2) : 29-40.
- 荒木和秋 (2005) 「農場制型 TMR センターによる営農システムの革新」『日本の農業』233
- 荒木和秋 (2006a) 「農場制型 TMR センターの成果と意義」『農業経営研究』44(1) : 85-88.
- 荒木和秋 (2006b) 「限界地の農地管理を担う農場制型 TMR センター」『コントラクター生産効率向上等調査』
- 荒木和秋 (2007a) 「農場制型 TMR センターと畜産的土地利用」『酪農学園大学紀要』32(1) : 31-38.
- 荒木和秋 (2007b) 「TMR センターの展開と将来展望」『グラス&シード』22
- 荒木和秋 (2014a) 「コントラクターおよび TMR センターの発展経過と機能」『北海道におけるコントラクターおよび TMR センターに関する共同調査報告書』5-22.
- 荒木和秋 (2014b) 「TMR センター・コントラクター経営の発展方策」『北海道におけるコントラクターおよび TMR センターに関する共同調査報告書』136-172.
- 荒木和明 (2014c) 「TPP 交渉下の北海道酪農の進路と農場 TMR センターの役割」『北海道農業研究センター農業経営研究』111 : 1-14.
- 荒木和明・杉村泰彦 (2018) 『自給飼料生産・流通革新と日本酪農の再生』筑波書房.
- 浅見淳之 (1993) 「地域農業組織化への企業経済理論的接近」『北海道農業経済研究』3(1) : 2-14.
- 淡路和則 (1994) 「地域農業組織の展開と関連する制度条件」久保嘉治・永木正和『地域農業の活性化と展開戦略』明文書房 : 142-156.
- 淡路和則 (2006) 「飼料作の組織化とコントラクターによる機会利用調整」農政調査委員会『粗飼料の生産・利用体制の構築のための調査研究事業報告書-コントラクター生産効率向上等調査』農政調査委員会 : 102-111.
- 淡路和則・山内季之 (2009) 「農作業請負業者における労働力の調達と利用-北海道の牧草収穫請負業者の事例-」『農業経営研究』47(2) : 39-44.
- チェスター. I. バーナード (1956) 『経営者の役割』ダイヤモンド社.
- 土井時久・藤田直聡・畠山尚史 (2018) 『戦後北海道酪農史』デイリーマン社.
- 藤田直聡 (2014a) 「TMR センターにおける飼料生産作業のコントラクター委託と TMR 製造費用」『北海道農業研究センター農業経営研究』112 : 35-42.
- 藤田直聡 (2014b) 「TMR センター方式による高収益ゆとり酪農ビジネスモデル」『北海道農業研究センター農業経営研究』111 : 39-55.
- 藤田直聡・久保田哲史・若林勝史 (2017) 「TMR センターの粗飼料生産作業の費用に関する構成農家出役と外部委託の比較」『北海道農業研究センター農業経営研究』116 : 25-37.
- 藤田直聡・久保田哲史 (2016) 「TMR センター構成農家における乳牛の分娩間隔と収益性」『北海道農業研究センター農業経営研究』115 : 1-11.

- 藤田直聡・久保田哲史・若林勝史 (2016) 「TMR センターにおける粗飼料生産の外部委託への変更要因と委託費の上限-北海道における TMR センター方式を対象に-」, 『農業経営研究』, 54(3), p. 1-14.
- 福田晋 (2008) 「コントラクターによる粗飼料生産の課題と展望」『日本草地学会誌』 54(3) : 262-266.
- 福田晋・森高正博 (2009) 「酪農経営におけるコントラクター利用の経済性と今後の展望」小林真一編著『日本酪農への提言-持続可能な発展のために』筑波書房 : 158-172.
- 市村健・瀬尾典華・中村亘・高倉弘一・下田祐規子 (2010) 「宗谷管内における TMR センター利用農家の期待・満足度評価」『普及指導員資料』 40 : 41-50.
- 今井辰也・四方康行・鄒金蘭 「広島県における集落営農法人の経営と構成農家の発展」『農林業問題研究』 44(1) : 79-84.
- 濱村寿史 (2018) 「経済性からみた自給飼料の高栄養化に向けた技術開発の展望」北海道畜産草地学会報 6 : 83-86.
- 濱村寿史・小山毅 (2019) 「TMR センターが酪農経営の収益性に及ぼす影響—草地型酪農地帯における TMR センターを対象に—」『農業経営研究』 56(4) : 17-22.
- 濱村寿史・金子剛(2020a) 「北海道の酪農経営における土地利用が牛乳生産費に及ぼす影響と規模間差—牛乳生産費の個票組み替え集計による分析—」『農業経済研究』 92(1) : 17-21.
- 濱村寿史 (2021a) 「道北酪農地帯における酪農経営の持続に向けた課題と TMR センターの機能」北海道農業 43 : 22-33.
- 濱村寿史 (2021b) 「TMR センターにおける多機能化とその背景—北海道における農場制型 TMR センターを対象に—」『農業経営研究』 59(2) : 49-54.
- 濱村寿史・金子剛 (2021) 「TMR センターへの加入が大規模酪農経営の牛乳生産費に及ぼす影響—北海道における TMR センターを対象に—」『農業経済研究』:
- 原仁 (2007) 「北海道型 TMR センターの設立と運営のあり方」『北草研報』 41
- 北海道立農業試験場・畜産試験場・北海道農政部農村振興局農村計画課 (2008) 『北海道における自給飼料主体 TMR 供給システムの設立運営マニュアル』北海道立根釧横行試験場.
- 干場信司 (2021) 『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-』デーリィマン社.
- 日向貴久 (2007) 「トウモロコシ栽培を可能とした農場制型 TMR センター」『グラス&シード』 22.
- 日向高久 (2008) 「農場制型 TMR センターの生産体系に与える影響と効果」『粗飼料の生産・利用体制構築のための調査研究事業報告書』農政調査委員会 : 75-85.
- 平児慎太郎 (2009) 「飼料価格高騰下における酪農経営の存立条件」小林真一編著『日本酪農への提言-持続可能な発展のために』筑波書房 : 21-41.
- 平塚貴彦 (1992) 「集落営農形成の意義と戦略的課題」『農林業問題研究』 28(4) : 160-170.
- 伊庭治彦 (2005) 『地域農業組織の新たな展開と組織管理』農林統計協会.
- 今井賢一・伊丹敬之・小池和男 (1982) 『内部組織の経済学』東洋経済新報社.
- 井上憲一 (2019) 「集落営農法人における経営資源に応じた事業選択」『農業経営研究』 57(2) : 101-106.
- 伊藤忠雄(1981) 「農業生産組織展開の類型論的考察」『農業経営研究』 18(3)42-50.
- 伊藤忠雄 (1991) 『現代農業生産組織の経営論』農林統計協会.
- 磯部秀俊編 (1967) 『畜産経営学』恒星社厚生閣.
- 梶井功・高橋正朗編著 (1983) 『集团的農用地利用-新しい土地利用秩序を目指して-』筑波書房.
- 梶井功 (1988) 『畜産の展開と土地利用』筑波書房.
- 金子剛 (2006) 「飼養管理技術の地域性と格差構造」岩崎徹・牛山敬二編著『北海道農業の地帯構成と構造変動』北海道大学出版会 : 369-376.

- 金子剛 (2014a) 「北海道における TMR センターの収益実態と運営問題」『グラス&シード』33 : 1-9.
- 金子剛 (2014b) 「TMR センターの収益実態と運営改善に関する研究：道内自給粗飼料主体 TMR センターを事例として」『北海道農業研究センター農業経営研究』111 : 16-38.
- 金子剛 (2014c) 「TMR センターとコントラクターにおける経営管理・人材育成の改善および土地資源の有効活用」『北海道におけるコントラクターおよび TMR センターに関する共同調査報告書』103-135.
- 金子剛・三宅俊輔・岡田直樹 (2014) 「北海道における自給飼料主体 TMR センターの収益実態と運営安定化方策」『北農』81(1) : 26-33.
- 桂明宏 (2006) 「集落営農と経営政策」『農業経営研究』43(4) : 26-34.
- 北倉公彦 (2000) 『北海道酪農の発展と公的投資』筑波書房.
- 北倉公彦 (2008) 「酪農家激減地域における酪農生産維持発展に関する研究：西興部村を事例に」『開発論集』82) : 1-28
- 小林元 (2007) 「集落型農業生産法人の組織的性格と課題-「労働参加形態」からみた組織的性格-」『日本の農業』240.
- 小林国之 (2020) 「地域を核とした担い手育成と地域農業システム-JA けねべつを対象として-」『北海道農業の到達点と担い手の展望』農林統計協会 : 217-228.
- 甲田斉 (1993) 「土地利用型農業生産組織の類型と機能」『農林業問題研究』113 : 19-27.
- 小池恒男 (1983) 『集団的土地利用の形成条件』農林統計協会.
- 駒木泰・天間征 (1989) 「北海道酪農の技術進歩に関する分析-費用関数によるアプローチ-」『北海道大学農経論叢』, 45 : 75-93.
- 根釧農試 (2008) 「地域集団型の自給飼料主体 TMR 供給システムの設立運営方法と評価」『平成 21 年度指導参考事項』
- 久保田哲史・藤田直聡 (2011) 「TMR センターにおける収穫委託コスト低減のための作物立地配置モデル」『農業経営研究』49(3) : 43-48.
- 久保田哲史・藤田直聡・若林勝史 (2014) 飼料コントラクターの経営改善および TMR センターの作業委託可能性に関する考察『農業経営研究』52(3) : 101-106.
- 目瀬守男 (1980) 「農業生産組織の組織論的諸問題」『農業経営研究』18(1) : 1-9.
- 三宅俊輔・仙北谷康・金山紀久 (2021) 「大規模酪農経営における自給飼料確保の経済的な効果とその条件-北海道を事例として-」『農業経営研究』58(4) : 3-8.
- 村上智明 (1989) 「ローリングウインドウ法を用いた酪農技術進歩の計測」『農業経営研究』16(1) : 37-42.
- 村上常道・山本直之・狩野秀之・甲斐重貴・西脇亜也 (2011) 「畜産地帯における集落営農による飼料作の現状と課題」『農業経営研究』49(3) : 61-66.
- 宮沢香春 (1984) 「草地型酪農経営の生産構造」『日草誌』30(3) : 297-302.
- 中辻浩喜 (2008) 「土地利用の視点から乳牛飼養を考える-必要土地面積の試算-」『北草研報』42 : 7-11.
- 中安定子 (1978) 『農業の生産組織』家の光協会.
- 新山陽子 (1994) 「集落営農の諸類型と経営体としての展開条件」『農業計算法研究』26 : 47-56.
- 仁平恒夫 (2005) 「中山間地域における担い手型農業公社の現状と展開方向」『総合農業研究叢書』54.
- 小川景司・八木洋憲 (2020) 「集落営農法人による事業選択の特徴と持続可能性-滋賀県における実態分析-」『農業経営研究』58(2) : 47-52.
- 小倉武一 (1976) 『集団営農の展開』御茶の水書房.
- 岡田直樹 (1992) 「受託法人設立による粗飼料生産受委託システムの可能性」『企業化時代の労働力支援システム』北海道立十勝農業試験場 : 53-90.

- 岡田直樹 (1993) 「畑地型酪農経営における飼料作全面委託の要因」『農業経営通信』175 : 14-17.
- 岡田直樹 (1996) 「酪農地帯における粗飼料生産受託組織の現状と課題」『農業経営研究資料』9 : 13-40.
- 岡田直樹 (1994) 「コントラクターの確立と地域農業の展開」『農作業研究』29 別号2 : 38-67.
- 岡田直樹 (1996a) 「十勝地方におけるコントラクターの現状と課題」『農業経営研究資料』9 : 13-40.
- 岡田直樹 (1996b) 「畑作地帯におけるファーム・コントラクターの現状と問題点」『北海道研究叢書』28 : 34-69.
- 岡田直樹 (1999a) 「酪農経営における自給飼料生産の経営評価」『北海道草地酪農研究会報』34 : 15-20.
- 岡田直樹 (1999b) 「農作業受委託による地域農業の展開条件-受託組織の確立による農作業受委託の地域システム化」『平成10年度農業経営研究成績書』北海道立十勝農業試験場 : 1-38.
- 岡田直樹 (2000) 「グループファームと資源リンケージシステム」『北海道農業経済研究』9(1) : 33-42.
- 岡田直樹・前田博之 (2004) 「飼料作分業化に向けた自生的ネットワークの形成と支援」『北海道立農試集報』86 : 73-81.
- 岡田直樹 (2010) 「理想・目標・経済性-家族酪農経営はどこに向かうのか」『北海道畜産学会報』52 : 1-5.
- 岡田直樹 (2011) 「飼料作受委託における新たな主体間関係の形成-北海道の草地酪農地帯を対象に-」『農業経営研究』49(3) : 49-54.
- 岡田直樹 (2012) 「TMR センター下における酪農経営間経済格差の形成要因-北海道における事例分析-」『日本農業経済学会論文集』2012年度 : 45-52.
- 岡田直樹 (2013) 「TMR センター化の特質と運営支援の考え方」『農業経営研究資料』15 : 1-10.
- 岡田直樹 (2016) 『家族酪農経営と飼料作外部化-グループファーム展開の論理』日本経済評論社.
- 岡田直樹 (2020) 「遠隔地域における担い手の不安定化と革新的対応-道北を対象に-」『北海道農業の到達点と担い手の展望』 : 197-216.
- 小野誠志 (1989) 『農業生産組織と地域農政』明文書房.
- 坂本洋一 (1984) 「北海道における組織受委託方式の成立条件」『北海道農業経営研究資料』2 : 1-27.
- 坂本洋一 (1991) 「酪農生産組織の展開と特徴」牛山敬二・七戸長生編著『経済構造調整下の北海道農業』北海道大学図書刊行会 170-179.
- 佐藤和憲 (1985) 「地域農業組織の組織モデル」『農業経営研究』23(2) : 1-9.
- 七戸長生 「経営展開と資本投下-畜産(酪農)の発展を素材にして-」『日本農業の経営問題』北海道大学図書刊行会.
- 志賀永一 (1991) 「農家の「組織」の変遷とその機能」牛山敬二・七戸長生編著『経済構造調整下の北海道農業』北海道大学図書刊行会 179-187.
- 志賀永一 (1991) 「多頭化の進展と過重労働」牛山敬二・七戸長生編著『経済構造調整下の北海道農業』北海道大学図書刊行会 423-431.
- 清水池義治 (2017) 「牧草サイレージの商品化構造-北海道北部のTMR センターを事例として-」『農業市場研究』25(4) : 15-25.
- 塩谷繁 (2008) 「自給飼料を活用したTMR センターの展望」『日本草地学会誌』54(2) : 178-181.
- 生源寺真一 (2008) 「コントラクターの構造・機能と成立条件」農政調査委員会編『粗飼料の生産・利用体制の構築のための調査研究事業報告書-コントラクター生産効率向上等調査』農政調査委員会 : 1-14.
- 曾根保尚 (2019) 「TMR センターが行うほ育・育成預託事業の支援」『農業普及研究』48.
- 須藤純一 (2006) 「酪農経営における適正規模とは」『北海道家畜管理研究会報』40 : 8-16.
- 菅沼弘生 (2006) 「多頭化と土地利用の地域性」岩崎徹・牛山敬二編著『北海道農業の地帯構成と構造変動』北海道大学出版会 : 377-388.

- 杉戸克裕 (2014) 「北海道の放牧経営における生産費構造の特徴—牛乳生産費の個票組み替え集計による分析—」 『2014年度日本農業経済学会論文集』 : 37-41.
- 杉戸克裕 (2018) 「北海道酪農経営における中小規模層存続の要因-2015年農業センサス組み替え集計による分析-」 『農業経済研究』 89(4) : 307-311.
- 杉戸克裕 (2019) 「酪農経営における価格変動及び施設投資の収支への影響-北海道北部草地型酪農地帯の事例分析-」 『農業経済研究』 90(4) : 416-421.
- 鈴木洋・角田毅 「集落営農法人における経営多角化の意義と課題：山形県複合農業地域における集落営農法人を事例に」 『農村経済研究』 34(1) : 79-86.
- 鈴木善和 (2005) 「北海道における TMR センターの現状と課題」 『北畜会報』 47 : 13-16.
- 鈴木善和 (2009) 「TMR センターにおける粗飼料利用(北海道における粗飼料の自給と利用促進の取組み)」 『日本草地学会誌』 55(1)86-90.
- 高橋明広 (2003) 『多様な農家・組織間の連携と集落営農の発展-重層的主体間関係構築の視点から-』 農林統計協会.
- 高橋正朗 『日本農業の組織論的研究』 東京大学出版会.
- 谷川珠子 (2018) 「飼料利用の観点からの現状と展望」 『北海道畜産草地学会報第6巻』 73-76.
- 土岐彩佳・首藤久人・茂野隆一 (2008) 「酪農における規模の経済性と技術進歩に関する研究—北海道を対象としたトランスログ費用関数によるアプローチ—」 『2008年度日本農業経済学会論文集』 113-120.
- 鶴川洋樹 (1998a) 「北海道酪農の収益構造と経営展開」 『農業経済研究』 70(1) : 1-9.
- 鶴川洋樹 (1998b) 「土地利用型酪農の収益性格差要因」 『農業経営研究』 36(1) : 119-122.
- 鶴川洋樹 (2000) 「家族農業の新しい経営展開とその評価--北海道酪農を対象に-」 『農業経営研究』 37(4) : 38-49.
- 鶴川洋樹 (2012) 「土地利用型酪農における適正規模と企業的経営の展開」 『農業経営研究』 49(4) : 119-122.
- 鶴川洋樹 (2006) 「一九九〇年代以降における構造変動と規定要因」 岩崎徹・牛山敬二編著 『北海道農業の地帯構成と構造変動』 北海道大学出版会 : 345-357.
- 浦谷孝義 (1993a) 「コントラクターの動向と地域農業」 『北海道農業経済研究』 3(1) : 15-26.
- 浦谷孝義 (1993b) 「草地型酪農における粗飼料の受委託生産の方向と成立条件」 『農業経営研究資料』 北海道立根釧農業試験場.
- 浦谷孝義 (1996a) 「酪農地帯における粗飼料生産受託組織の現状と課題」 『農業経営研究資料』 9 : 41-61.
- 浦谷孝義 (1996b) 「酪農・畜産地帯におけるファーム・コントラクターの現状と課題」 『北海道研究叢書』 28 : 70-83.
- 浦谷孝義 (1997) 「ファーム・コントラクターの雇用労働力問題」 岩崎徹編著 『農業雇用と地域労働市場-北海道農業の雇用問題』 北海道図書刊行会 : 221-241.
- 浦谷孝義 (1998) 「酪農地域別の飼料生産及び堆肥処理受託作業の経費試算」 『「コントラクター事業調査」報告書-標準料金の検討に関する要約(概要版)』 北海道地域農業研究書 : 45-62.
- 浦谷孝義 (2002) 「酪農における農作業受託組織の存立構造」 『農業の与件変化と対応策』 農林統計協会 : 143-163.
- 浦谷孝義 (2013) 「酪農における粗飼料生産の受委託に関する一考察」 『農業経営研究資料』 15 : 82-98.
- 山岸修一 (2013) 「TMR センター利用に伴う移行前及び移行後の農家経済の試算」 『農業経営研究資料』 15
- 山田洋文 (2005a) 「コントラクター委託による経営的特徴と委託条件形成に関する研究-北海道網走管内湧別町を事例にして-」 『農業経営研究』 30 : 1-19.
- 山田洋文 (2005b) 「北海道における TMR センター設立効果と意義に関する予備的考察」 『農業経営研究』 31 : 111-128.
- 山田聡 (2016) 「技術普及事例 TMR センターを核とした人づくり地域づくり」 北農 83(2) : 182-190.

- 山本康貴（1998）「わが国酪農における生産性向上と地域間生産性格差の計量分析 1968-1985」『帯広畜産大学学術研究報告 第 I 部』 59-70.
- 矢坂雅充（2005）「自給飼料生産と土地利用型畜産」『農業経済研究』 77(3) : 129-139.
- 矢坂雅充（2008）「TMR センター・ネットワークの可能性と課題」『畜産の情報』 224 : 46-57.
- 吉野宣彦（1991）「酪農の規模拡大と生産力の構造」牛山敬二・七戸長生編著『経済構造調整下の北海道農業』北海道大学図書刊行会 170-179.
- 吉野宣彦（2006a）「生産技術の到達点と地域性」岩崎徹・牛山敬二編著『北海道農業の地帯構成と構造変動』北海道大学出版会 : 359-368.
- 吉野宣彦（2006b）「フリーストール牛舎による多頭化の効果と課題」岩崎徹・牛山敬二編著『北海道農業の地帯構成と構造変動』北海道大学出版会 : 388-398.
- 吉野宣彦（2006d）「草地型酪農の到達点と今後の課題」岩崎徹・牛山敬二編著『北海道農業の地帯構成と構造変動』北海道大学出版会 : 412-420.
- 吉野宣彦・志賀永一（2009）「「TMR センター」への参加が酪農経営の管理に与える影響：大規模酪農専業地帯における事例」酪農学園紀要 33(2)203-212.
- 吉岡徹（2002）「集落営農組織の成立と展開」『日本の農業』 221.
- 吉岡徹（2007）「農場制型 TMR センター設立における合意形成に関する一考察」『酪農学園大学紀要』 32(1) : 39-46.
- 和田照男（1979）「農業生産組織の企業形態論的分析方法」『農業経営研究』 17(1) : 5-15.
- 綿谷尙夫（1979）『農業生産組織論』農林統計協会.

謝辞

本論文をとりまとめるあたり、北海道大学大学院教授 東山寛博士にはその構想段階から終始懇切なるご指導をいただき、ご校閲を賜った。また、北海道大学大学院教授 近藤巧博士ならびに同講師 小松知未博士には示唆に富む多くのご教示と有益なご助言をいただいた。さらに、摂南大学柳村俊介博士には示唆に富むご教示を賜った。ここに深甚なる謝意を表します。

本研究は、元北海道立酪農試験場天北支場場長（現秋田県立大学教授） 岡田直樹博士、元北海道立酪農試験場場長 原仁氏、同主任主査（現中央農業試験場研究主幹） 金子剛氏のご指導とご援助により開始したものが核をなしている。研究の実施にあたっては元北海道立酪農試験場酪農研究部長（現北海道立畜産試験場場長） 宝寄山裕直氏、北海道立酪農試験場酪農研究部長 陰山聡一氏には研究遂行上の多大な便宜を与えられ、かつご指導いただいた。また、北海道立十勝農業試験場研究主幹 平石学博士、北海道立中央農業試験場 白井康裕博士には、取りまとめに際しご助言と激励をいただいた。さらに、北海道農業研究会酪農部会の研究会において、酪農学園教授 吉野宣彦博士、秋田県立大学 鶴川洋樹博士、北海道大学大学院准教授 小林国之博士、北海道高等教育研究所理事 寺本千名夫氏からも有益なご助言をいただいた。ここに改めて感謝申し上げます。

研究資料の収集にあたっては、分析対象とさせていただいた農家の皆様、TMR センターおよび農協の皆様には大変お世話になったことは言うまでもない。お忙しい中、度重なる調査と資料提供へのご協力をいただいた。本来、お名前を挙げてお礼をすべきところではあるが、あまりに多くの方々になるため、略させていただくほかはない。

ここに以上の各位に対し、衷心から感謝申し上げます。