HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	負債償還可能モデルによる酪農負債問題の実証研究 : 北海道の酪農経営を事例として
Author(s)	宗, 柱昌
Citation	北海道大学大学院農学研究科邦文紀要, 26(2), 219-254
Issue Date	2004-12-27
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/5622
Type	bulletin (article)
Note	北海道大学博士論文（2004）
File Information	26(2)_219-254.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北大農研邦文紀要 26(2)：219～254，2004

負債償還可能性モデルによる酪農負債問題の実証研究*
―― 北海道の酪農経営を事例として ――

宋　柱　昌
（北海道大学大学院農学研究科　農業経済学講座）

A Practical study of the Dairy Debt Problem using the Debt Redemption Possibility Model
―― A Case study of Dairy Farms in Hokkaido ――

Ju-Chang Song
(Agricultural Economics, Division of Bioresources and Product Science
Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, 060-8589, Japan)

目　　次

第１章　序　　論 ……220
A．問題意識と課題 ……220
B．従来研究の成果と問題点 ……220
C．分析の枠組み ……223
D．本論文の構成 ……225

第２章　北海道の酪農経営における負債累積原因と負債対策 ……226
A．本章の目的 ……226
B．北海道の酪農経営における負債累積原因 ……227
C．北海道の酪農経営における負債対策…227
D．要　　約 ……231

第３章　北海道の酪農経営における負債償還可能性と諸指標との関連性分析…232
A．本章の目的 ……232
B．負債償還可能性の分析指標とデータ…232
a．負債償還可能性の分析指標 ……232
b．負債償還可能性の分析データ ……233
C．酪農経営の概況 ……233
D．負債償還可能性と諸指標との関連 …234
E．要　　約 ……236

第４章　北海道の酪農経営における負債償還可能性と技術効率との関連性分析 ……238
A．本章の目的 ……238
B．技術効率の分析手法とデータ ……238
a．DEA による分析……238
b．データ ……238
C．技術効率の分析結果 ……239
a．技術効率の計測結果 ……239
b．技術効率格差の統計的検定 ……240
c．効率経営と非効率経営の比較分析…240
D．要　　約 ……241

第５章　北海道の酪農経営における負債償還可能性予測モデルの構築 ……243
A．本章の目的 ……243
B．負債償還予測モデルの分析手法とデータ ……243
a．分析手法 ……243
b．データ ……243
C．ロジットモデルによる分析結果 ……244
a．ロジットモデルの計測結果 ……244
b．負債償還可能性予測モデル ……244
c．シミュレーション分析 ……246
1）各パターン別にみた負債償還可能性確率 ……246
2）経済階層別にみた負債償還可能性確率 ……246

*北海道大学博士論文（2004）

D．要　　約 ……247

第6章　要約と結論 ……248
謝　　辞 ……250
引用・参考文献 ……251
Summary ……254

第1章　序　　論

A．問題意識と課題

北海道酪農において借入金は農家の設備投資や乳牛，土地などの資本形成に大きな役割を果たしてきた。しかし，資本形成を多額の借入金の導入によって急速に行なった結果，負債償還が進まず負債累積問題の一つの要因となった。これまで負債累積問題を抱えている農家を対象に負債対策として多額の資金が融資され，今日においても負債対策資金が農家の経営安定化に活用されている。しかし，このような負債対策資金を活用している農家で再び負債が累積する農家も多い。

北海道庁では酪農家の再建対策の一つとして昭和56年から道内の酪農家の経営状況を把握するために，全酪農家を対象に経営調査を実施し，調査農家を4階層に分類してきた*1。すなわち，A階層は，負債の利息や元金を支払っても余剰が生まれる農家層であり，B階層は，負債の利息は支払うことができるが，元金は一部しか支払うことができない農家層である。C階層は，利息のみ一部を支払うことができる農家層であり，D階層は，利息も元金も支払うことができない農家層である。このA～D階層区分は当該年の農家の経済余剰と支払うべき約定償還額を比較し，返済できる程度に応じて農家を分類したものであり，単年度の一時点における借入金の返済面を捉え，便宜的に定められたものである。しかし，この区分方法は，約定償還額の裏にある農家の財務状況，経済余剰の裏にある農家の生産性などがみえないという問題がある。従って，農家の負債返済が可能か否かの分析においては，生産性や財務指標などを用いた総合的な分析が求められる。

本論文の課題は北海道における酪農家の負債償還可能性を実証的に明らかにすることにある。具体的には，総合生産性指標や財務指標など，複数の要因を取り入れて，特に資金を貸す側の視点から個別農家の負債償還可能性を予測できるモデルの構築を試みる。特に資金を貸す側の視点を重視して分析したのは，農家に融資できる資金が限定されていて，農家が充分に融資を受けられる環境ではないからである。農家に融資される負債対策資金は普通銀行では貸さない公的資金が主であり，財源が限定されている。予算は縮小傾向にある反面，需要は多い。従って融資における審査が重要になり，平成13年度から北海道庁は国の要請を受けて，負債対策資金の融資において一定の判断基準を設けている。

本論文の個別農家の生産性や財務指標などの複数の要因を取り入れた個別農家の負債償還可能性予測モデルは，海外ではCreditworthiness ModelやCredit Scoring Modelなどと呼ばれ，これについて多くの研究例がみられるが，日本の農家に同種のモデルを適用した研究例を見出すことはできなかった。本論文は，モデルの構築によって資金を貸す側が農家に融資するか(あるいは農家が資金を融資してもらえるか)否かの可能性を事前に判断するための1つの材料を与えることができると考える。

B．従来研究の成果と問題点

農家負債の累積問題が最初に社会問題化されたのは1980年ごろである。北海道酪農がきっかけであった。新酪農村建設事業の過度の入植金負担や入植後に始まった生産調整によって予定の償還が当初の意図通りに進まなかったのである。

問題発生の初期から多くの調査や研究が行われたが，そのなかでも，中島［1985］は，農協，農家を対象にした実態調査を行うとともに，農林中金調査部が持っている全国500の観測農協に対するアンケート調査を行い，その結果を基に，研究成果を発表した。中島の研究成果は，まず，農家負債問題に農協側の対応に大きな問題があること，つまり，農業金融をめぐる環境変化に農協が対応出来なかったことが負債問題を引き起こした重要な要因の一つであることを指摘した。そこでは特に，農協の信用供与のメ

カニズムに問題があること，すなわち，農協の運転資金の与信体制としての欠陥，信用部門と経済部門の連携の不十分さを指摘した。次は，畜産に対する資金供給に問題があるとして，畜産金融の確立の必要性を指摘した。

亀谷［1983］，［1985］は，中島の成果を踏まえて問題の発生状況，要因の検討を通して農家の負債問題が全国的，平均的な農家経済状態下での問題ではなく，極めて地域性，階層性，経営組織性を持っていること，一時的な問題ではなく，今後の日本農業の展開とともに振り返し発生する可能性を持つことを指摘した。

小寺［1987］は，北海道酪農経営負債問題を，酪農専業地帯の歴史的過程とそこに位置する農協の事業・経営との関連から考察した。北海道酪農地域は国の膨大な補助事業，融資政策を重点的に投下することによって形成された。負債はこのような過程で累積したものであり，負債解決策が見出せないとすれば，それは酪農政策問題があること，これらの地域農協もまた農家負債問題に起因した経営危機に直面していて，それは農協自体がこの地域の農家と同様，自己資本の蓄積機会を得ないまま事業拡大を追求してきた矛盾であることを指摘した。さらに，酪農経営負債整理資金特別融資助成事業が単なる負債借換えに留らず，これを契機とした農家経営再建を農協の営農指導事業と合わせて実施する必要があるとコメントした。

両角［1993］は，以上の成果を踏まえてなぜ70年代以降の時期にこのような農家の負債問題が発生したのか，そのもつ意味は何か，と疑問を持ちながら，農協の金融自由化問題と農家負債の固定化問題を現代農業金融問題として統一的に捉え，この二つの問題が農業，農家を取巻く資金循環構造の中で発生したことを分析した。農家負債の固定化問題については専業的農家の経営環境が著しく悪化するなかで，とくに，高度成長以降の需要の増加，価格の増加を当然の前提として比較的安易に拡大投資を続けてきたものが経営不振に陥り，膨大な固定化負債を抱えるようになったことを指摘した。農協の金融自由化対応問題については，農業金融制度の枠内で相対的に独自の領域を与えられ，また金融市場の中でも余剰資金の有利な運用先を確保していたため，従来から他の金融機関と本格的に競争することが少なかったこと，また，金融自由化のなかではじめて経営体制が問われるようになったが，末端の組織である農協は現在までのところこうした状況にほとんど対処できずに経営問題を招来したことを指摘した。さらに，新たな制度のあり方として農家の資金的分化を踏まえた制度を考える必要があること，融資の方式，特に借入れ主体の組織化を考える必要があると金融制度の見直しを示した。

小玉［2001］は，北海道農業と農家負債問題の整理を行い，今日の農家負債の多くは，過去から引きずってきたものとみられるが，これまで負債整理対策にのった農家で再び負債が固定化する原因は，経営改善が図られず，むしろ経営が悪化しているからに他ならないと指摘した。

農家負債の累積問題について，実態の把握や累積要因の解明が多くの研究者によって進められ，貴重な成果を上げてきた。しかし，それでも多くの解明すべき問題が残されているのである。すなわち，農家の負債累積実態や原因に関する研究が多い反面，資料の制約もあり，農家の経営管理面からの分析は少ないといえよう。また，負債償還可能性及び農家の経営状態に関する従来研究では，負債償還可能性を評価する指標として様々な指標が用いられてきた。表1－1のように飯島［1971］は固定資産保有高，流動資産保有高，流通資産保有高，経営収益，資産・負債比率の指標をあげている。Novak and LaDue［1994］は，負債/資産比率，流動比率，総資産回転率，経産牛1頭当たり乳量，ha当たり牧草生産量で評価し，金融財政事情研究会編［2001］では，酪農経営の審査ポイントとして，経営面で生産費，収益性，安全性を挙げている。生産費について飼料費が酪農経営において大きな比率（45～47％）を占めるものであり，飼料費の節減は生乳生産の低コスト化に貢献できる割合が高いからである。収益性の指標としては農業所得（粗収益－経営費）や所得率（所得額/粗収益*100），総資本経常利益率（経常利益/総資本*100），売上総利益率（売上総利

表1－1　負債償還可能性の評価指標

飯　島　源　次　郎	固定資産保有高，流動資産保有高 流通資産保有高，経営収益力，資産・負債比率
Novak and LaDue	負債/資産比率，流動比率，総資産回転率， 経産牛1頭当たり乳量，ha当たり牧草生産量
金融財政事情研究会編	生産費，収益性，安全性
北　　海　　道	経産牛1頭当たり農業粗収入，農業所得率， 自己資本比率，売上高負債比率
松　田　孝　志	経営意欲・経営内容，所得率，償還比率，負債比率
Zech and Pederson	生活費，負債/資産比率，農外収入

註）飯島源次郎（1971）：「農業近代化投資と農家の負債償還力」『農経論叢』27，45～64。
Novak, M. P., and E. L. LaDue (1994): An Analysis of Multiperiod Agricultural Credit Evaluation Models for New York Dairy Farms, *Agricultural Finance Review*, 54, 55～65.
金融財政事情研究会編（2001）：『業種別貸出審査辞典　第1巻』金融財政事情研究会。
北海道農政部（2001）：『北海道農業経営資源活用総合融資取扱要領』。
松田孝志（2003）：「十勝管内A農協における融資のための管理制度」第106回北海道農業経済学会例会，北海道大学農学部，2003年10月19日。
Zech, L., and G. Pederson(2003): Predictors of Farm Performance and Repayment Ability as Factors for Use in Risk-Rating Models, *Agricultural Finance Review*, 63, 41～54.

益/売上高*100)を挙げている。安全性指標としては自己資本比率（自己資本/総資本*100)，固定比率（自己資本/固定資産*100)，売上高支払利息率（支払利息/売上高*100）を挙げている。北海道［2001］は，平成13年度から負債対策資金融資に当たり選考基準として経営状況，改善計画の実行可能性，融資返済の可能性に基づき評価を行っている。その中で経営状況からの指標は，経産牛1頭当たり農業粗収入，農業所得率，自己資本比率，売上高負債比率等である。松田［2003］は，十勝管内A農協で実施している判断指標として経営意欲・経営内容，所得率，償還比率，負債比率を挙げている。Zech and Pederson［2003］は，生活費，負債/資産比率，農外収入を指標として用いている。また，北海道では昭和56年に酪農家の経営状態を把握するために，全酪農家を対象に調査を行い，その結果をA～D階層区分によってまとめた。特にC階層は利息の一部しか支払うことができない農家層であり，D階層は利息の一部さえも支払うことができない農家層である。北海道では，このC，D階層を救済するために当年からスタートした酪農経営負債整理資金をこれらの階層を中心に適用した。このように負債償還可能性を評価する上で，多様な指標が用いられている。農家が金融機関から資金を調達する場合，何らかの信用評定を経なければならないことから，各々金融機関は独自の判断基準を設定し，農家に貸すか貸さないか判断する。

以上の従来研究の問題点は，3つにまとめることができる。

第1に，北海道の酪農経営における負債問題と関連した農家経済実態分析（A～D階層区分）は農家の経済余剰と当該年度に支払うべき約定償還額を比較し，返済できる程度に応じた区分であり，約定償還額の裏にある農家の財務状況，経済余剰の裏にある農家の生産性などがみえない問題がある。

第2に，酪農家の負債償還可能性の判断指標において，生産性指標は経産牛1頭当たり乳量などの「平均生産性」が用いられてきたが，生産性指標として「平均生産性」のような一つの生産要素を考慮した部分的な生産性指標ではなく，すべての生産要素を考慮した総合生産性指標が負債償還可能性の判断には，望ましいと考える。

第３に，従来の農家負債分析などにおいては４階層区分（A，B，C，D階層）や２階層区分（松田［2003］）が用いられてきたが，このような階層区分でなく，個別農家の負債償還可能性をリスク（確率）として連続的な数値によって予測することが望ましいと考えられる。

C．分析の枠組み

酪農経営の負債累積の原因は複合的な場合が多く，総合的な対策を必要とされることが多いとされている。その中でも，新井［1998］は，第１の原因として収益性の悪化をあげている。収益性は畜産価格や要素調達価格の変動という外部要因によるものと，飼育技術水準という経営内部要因によるものがあり，内部要因には飼育技術水準に加えて過大投資・過剰負債という財務バランス上の原因が挙げられる。図１－１は負債累積の発生要因を簡略に図示したものである。負債累積の発生要因として収益性悪化，過剰投資による過大負債，そして家族経営であるため，営農以外の目的のために資金が流出し，資金繰りを悪化させることがある。収益性悪化を引き起こすものは，生産物価格下落による粗収益ダウンと生産資材の価格の高騰や技術水準の低位，過剰負債による生産費アップである。ここで収益性に影響を及ぼす要因を経営内部条件と経営外部条件に分けると図１－２のように示すことができる。経営外部条件（購入品，販売品の価格条件等）と内部条件（技術水準等）に分けると，例えば購入飼料単価は所与のものであり，経営外部条件とみなされるが，消費量は飼料要求率といった技術要因によるものであり，経営内部条件である。負債償還可能性の分析において経営成果である所得のみ扱うと，その原因である財務バランスや生産技術などが見えてこない。負債償還可能性の分析に用いる指標は，収益性のみならず財務面の安全性と経営の生産技術を総合的にみる必要がある。収益性

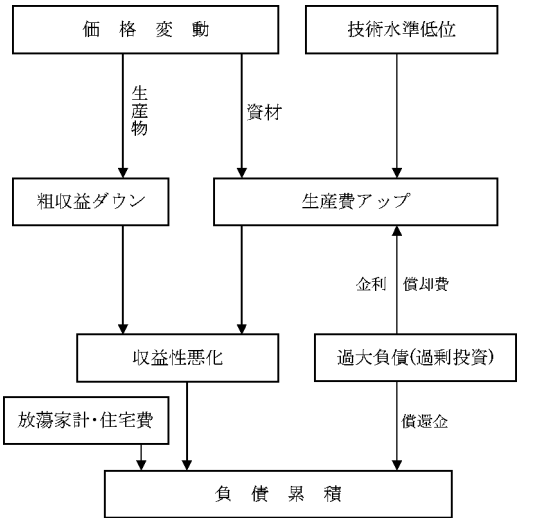

図１－１　負債累積の発生要因
資料：新井（1998）pp.144 より引用。

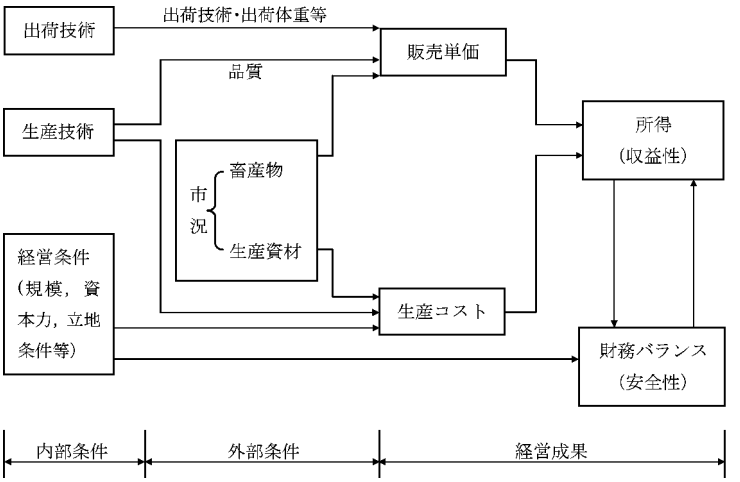

図１－２　農家の経営成果とその要因
資料：新井（1998）pp.119 より引用。

を高めれば財産状態もよくなるはずであるが，収益性追求のための規模拡大や借入金の増加が財務バランスを悪くし，資金繰りを悪化させることもあるからである。酪農経営は規模拡大とともに投下資本，借入金が巨額化し，負債償還問題が課題となったことから，経営の安全性も検討する必要がある。

本論文では畜産価格や要素調達価格の変動など外部要因は所与とし，技術水準や過大負債など内部要因に焦点をあてた分析を試みる。そこで収益性や安全性，生産性の具体的な指標は数多くあるが，ここでは，それぞれ一部の指標に限定して分析を行う。酪農経営の収益性を見る指標としては，一般的に農業所得率が多く利用される。農業所得率は農業所得を農業粗収入で割ったものである。酪農経営の安全性を見る指標としては，負債・資産の比率，流動比率，固定比率，自己資本比率，売上高負債比率等が挙げられる。表1－2は本論文で用いる各指標と分析基準である。本論文では便宜的に北海道庁の融資基準を利用し，融資基準を満たす場合は負債償還目標が達成可能な農家，融資基準を満たさない場合は負債償還目標が達成困難な農家とみなした。このように，現在行政によって用いられている基準に準拠し分析することは，農家負債償還可能性の分析の実用性を高めるなどの利点が考えられる。各指標は以下の通りである。

第1に，経産牛1頭あたり農業粗収入は技術レベル等生産性を見る指標であり，農業粗収入を経産牛頭数で割ったものである。ここで農業粗収入は麦類や豆類，野菜などすべての農産物の販売代金とすべての畜産収入の販売代金である。経産牛1頭当たり農業粗収入は，負債償還において生乳収入のみならず，個体販売収入や

表1－2　各指標と分析基準

	負債償還可能性指標	分　析　基　準
生産性	経産牛1頭当たり 農業粗収入	サンプル平均以上：負債償還目標が達成可能な農家 サンプル平均未満：負債償還目標が達成困難な農家
収益性	農業所得率 農業所得÷農業粗収入	15%以上：負債償還目標が達成可能な農家 15%未満：負債償還目標が達成困難な農家
安全性	自己資本比率 自己資本÷(自己資本＋負債)	40%以上：負債償還目標が達成可能な農家 40%未満：負債償還目標が達成困難な農家
	売上高負債比率 負債÷農業粗収入	200%以下：負債償還目標が達成可能な農家 200%超：負債償還目標が達成困難な農家

註）経産牛1頭当たり農業粗収入（円）は，負債償還において生乳収入のみならず，個体販売収入や畑作物の収入などを合わせた農業粗収入が多いほど望ましいとの考えに基づく指標である。北海道庁では経産牛1頭当たり農業粗収入（円）が各地域の平均値以上であれば負債償還可能性がある経営としている。本章では，分析対象が全道の酪農家であることから，北海道を一つの地域として扱った。農業所得率（農業所得を農業粗収入で割ったもの）は，家族経営の最も一般的な収益性指標である。北海道庁では農業所得率15%以上を負債償還可能性がある経営としている。平成10年度北海道における酪農部門を1位（農産物販売額が最も多い部門）または2位部門として経営する農家と酪農部門が1位である農家の各々農業所得率の平均値は23.7%である。このことから農業所得率15%の判断基準は低いことがわかる。自己資本比率（正味資産を総資産で割ったもの）は，経営の安全性を見る指標である。一般的に農業の場合，自己資本比率が50%以上であることが望ましいとされているが，北海道庁では40%以上を負債償還可能性がある経営としている。これは負債償還負担軽減関係資金の必要な農家が，負債償還負担軽減関係資金が不要な農家より，自己資本比率が低いことを前提したものと推察される。売上高負債比率（負債を農業粗収入で割ったもの）は，主に経営の安全性を見る指標で，一般的に100%以下を目標としているが，北海道庁では，200%以下としている。この指標も，負債償還負担軽減関係資金を必要とする農家を対象とするため，基準を低めに設定している。

畑作物の収入などを合わせた農業粗収入が多いほど望ましいとの考えに基づく指標である。本論文では，調査農家の平均値を基準に負債償還目標が達成可能な農家とそうではない農家を区分する。北海道庁の場合は地域を市町村の単位を基本とし，これによらない場合は理由を付して説明することになっている。本論文では，北海道全道を分析対象とするため，北海道を一つの地域として扱う。

第2に，農業所得率は，農業所得を農業粗収益で割ったものであり，売上高に対する所得の幅をみる家族経営の最も一般的な収益性指標である。平成10年度北海道酪農部門の農業所得率の平均値は22.6％である。北海道庁で用いる負債対策資金の基準は，農業所得率15％以上である。これは今までの経験等に基づく基準であり，負債対策資金を必要とする農家に融資する基準であることからやや低めに設定されている。松田［2003］は，十勝Ａ農協のスコアリング分析において農業所得率の30％以上を30点，17～21％を15点にしている。いずれにせよ，一定の基準を設定することは容易ではなく，資金の種類や融資目的によって様々であろう。本論文では，現在，北海道酪農経営を対象にした北海道の融資基準の一つとして使われている農業所得率の指標の基準を用いることにする。それは，前述したように，様々な分類基準が想定される中，現在北海道酪農家の負債対策資金の融資基準に準拠することによって，分析結果を考察する上で比較などの利点が考えられるからである。従って，ここでは北海道の酪農を対象とした負債対策資金の融資基準に準拠し農業所得率が15％以上であれば，負債償還目標が達成可能な農家，未満であれば，負債償還目標が達成困難な農家とみなす。

第3に，自己資本比率は，正味資産を総資産で割ったものであり，主に経営の安定性を見る。総資産は貯金，生命保険等積立金，土地，農業機械，建物施設，家畜などである。正味資産は総資産から負債残高を引いたものである。負債残高は制度資金，系統資金，生活関連資金等である。自己資本比率が高いと自己資本が多く，借金が少ない安定した経営であることを表す。この指標値について菊地[1986]は，一般に50％以上であることを望ましいとしているが，必ずしもそれにとらわれる必要はなく，常にこの比率を自覚して，一定水準を下らないようにすることが大切だとしている。ここでは，農業所得率と同様に現在北海道庁の融資基準に準拠した数値を基準とし，自己資本比率が40％以上を負債償還目標が達成可能な農家，40％未満を負債償還目標が達成困難な農家とする。

第4に，売上高負債比率は，主に経営の安定性を見る指標である。負債を農業粗収益で割ったもので，負債と農業粗収益のバランスをみる。負債は借入金の残高であり，制度資金や系統資金，生活関連資金などである。売上高負債比率は，売上の規模や経営の形態により一概にこれでよいという指標値はないが，100％以下が目標とされている。農業所得率や自己資本比率の基準と同様，現在用いられている北海道庁の融資基準に準拠し，200％以下を負債償還目標が達成可能な農家，200％超を負債償還目標が達成困難な農家とする。

D．本論文の構成

本論文は6章から構成されている（図1－3）。

まず，第1章では，本論文の問題意識と課題，従来研究の成果と問題点，分析の枠組みを整理する。

第2章では，北海道の酪農経営における負債問題の現状を明らかにする。

第3章では，前述した第1の問題点（Ａ～Ｄ階層区分は農家の経済余剰と当該年度に支払うべき約定償還額を比較し，返済できる程度に応じた区分であり，約定償還額の裏にある農家の財務状況，経済余剰の裏にある農家の生産性などがみえない問題）を解決するために，財務面の安全性指標など複数の要因を取り入れて北海道の酪農経営における負債償還可能性と諸指標との関連を明らかにする。

第4章では，第2の問題点（従来の生産性指標は経産牛1頭当たり乳量などの「平均生産性」が用いられてきたが，生産性指標として「平均生産性」のような一つの生産要素を考慮した部分的な生産性指標ではなく，すべての生産要素を考慮した総合生産性指標が，負債償還可能性

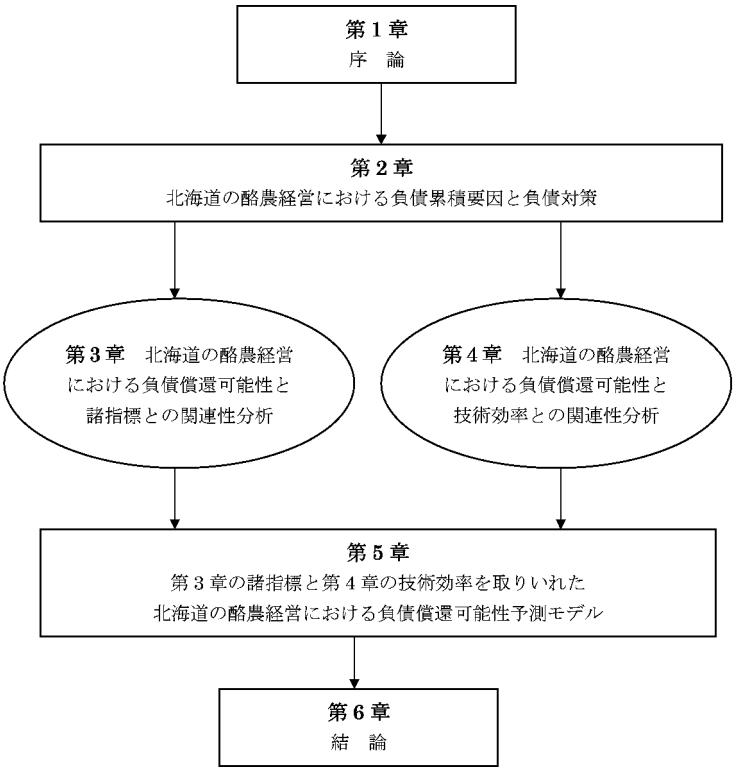

図1−3　論文の構造

の判断には望ましい）を明らかにするために，DEAで個別経営ごとに技術効率を総合生産性指標として計測し，北海道の酪農経営における負債償還可能性と技術効率との関連を明らかにする。

第5章では，第3の問題点（従来の農家負債分析などにおいては4階層区分や2段階区分が用いられてきたが，このような階層区分でなく，個別農家の負債償還可能性をリスク（確率）として連続的な数値によって予測することが求められる）を明らかにするために，負債償還可能性の大きさを確率として容易に指標化できる利点などを有するロジットモデルに特定化した分析を試みる。ロジットモデルによって負債償還に影響を及ぼす複数の要因を同時に計測し，個別農家の負債償還可能性を確率として予測できるモデルを構築する。

第6章では，以上の分析結果を要約し，結論を述べる。

註

*1　A～D階層区分の定義は，平成10年度北海道農政部『農業経営等基礎調査要領』によるもので，次のようになる。A階層は農家経済余剰から元金と利息を引いても農家経済余剰がプラスで，約定償還元金および利息の支払が可能な階層である。B階層は農家経済余剰から利息を引いたらプラス，元金まで引くと農家経済余剰がマイナスで，約定償還利息は支払えるが，約定償還元金は一部しか支払えない階層をいう。C階層は農家経済余剰から利息を引くとマイナスで，約定償還利息の一部しか支払えない階層であり，D階層は農家経済余剰自体がマイナスでの農家である。

第2章　北海道の酪農経営における負債累積原因と負債対策

A．本章の目的

本章の目的は，北海道の酪農経営における負

債問題の現状を明らかにすることにある。分析データは，近年北海道農家経済の実態について調査した北海道農政部の『平成10年度農家経済実態調査結果』における酪農経営の個票データを用いる。1961年に制定された農業基本法の下で，農業生産の選択的拡大が進められたが，特に北海道酪農において，その経営規模の拡大が顕著に進んだのである。このような急速な経営規模の拡大は，農家にとって新しい経営問題を引き起こした。例えば，第1次オイルショックは配合飼料価格の高騰と畜産物の需要の低減をひきおこし，これに対して様々な政策対応が講じられたものの，特に技術や経営管理能力が伴わない農家においては負債累積問題が生じることになった。本章では以上の負債累積原因と負債対策について概観し，近年北海道酪農の負債状況を述べる。

B．北海道の酪農経営における負債累積原因

北海道酪農は戦後有畜農家創設事業として取り組まれ，昭和35年には酪農家約6万戸，1戸当たり総頭数は2.9頭であった。その後，高度経済成長ならびに開放経済体制への移行のもとで輸入自由化圧力を受けながら，乳牛と乳製品に対応するべく畜産振興をも課題とした「基本法農政」，及び「不足払い制度」下での，昭和41年以降の3次にわたる酪農近代化計画によって，政策的誘導，指導のもとに急速な規模拡大過程を歩んだ。そして規模拡大を促進する諸々の制度資金が創設・拡充された。また，昭和28年，29年，31年，39年，41年の連続冷害が，耐冷性を備えた寒地農法の基軸として畜産の導入あるいは酪農専業化への転換の必要性を農家に痛感させ，それを契機に酪農への傾斜に拍車をかけた。1961年制定の農業基本法では，政策目標として「他産業との生産性の格差が是正されるように農業生産性が向上すること，他産業従事者と均衡する生活を営むこと」があげられ，その政策目標を達成する手段として最も重要視されてきたのが①農業の生産性の向上，②経営規模の拡大による農業経営の近代化をはかるための農業構造改善施策であった。国の政策にのって農家は規模拡大と生産性の向上をモットーに投資に投資をかさね，大型多頭化経営を進めた。このような中で昭和46年から昭和50年にかけては，需給のアンバランスのため，生産者乳価の低迷と農機具，肥料，飼料等の暴騰による経営破綻などにより，酪農危機を経験したことから，大型畜舎導入や施設拡大による経営を拡大していく農家と離脱する農家が顕著になった。このような動きは昭和54年以降の生産調整下も続けられた。その結果，昭和40年に1戸当たり乳牛頭数が6.4頭から昭和50年には22.5頭，60年には46.4頭，平成11年には85.3頭に達したのである。しかし，円高で昭和51年以降乳製品類輸入が全道産乳量を上回る規模に激増し，この輸入も背景として作用して「過剰」問題が発生し，昭和53年以降乳価据え置き，計画生産等を強いられることになる。このような借入金による急速な規模拡大と，その中途での生産過剰による乳価据え置き，計画生産等を強いられたことは負債問題の主要な要因の一つである。昭和50年以降に深刻化した酪農経営の負債問題は社会問題となったのである。

C．北海道の酪農経営における負債対策

北海道酪農は，大型借入金の導入によって急激な進展を遂げたが，昭和53年以降の乳価据え置き，昭和54年以降の生産調整，昭和55年，56年の冷害によって当初の意図通りに負債償還が進まず，負債累積問題が深刻になった。そこで，昭和56年から5年間の対策として「酪農経営負債整理資金」が措置された。これは償還期間が15年間であり，負債整理対象資金の借り入れが多いことによって知事が認める場合には20年まで延長して償還できるものであった。据置期間は両方とも3年以内で，農家段階での金利は3.5%であった。この資金の融資実績をみると全国600億円の融資枠のうち，北海道に547億円が融資され，北海道のための負債整理資金だったことが分かる。農協系統も昭和56年からの「農業経済再建対策」，昭和61年からの「農業経営活性化特別対策事業」により，農家の経営再建と農協の回収不能債権の処理に取り組みを進めた。その後，近年の農家負債整理資金として，平成7年から6年間「農家負担軽減支援特別対策資金」が創設され，負債整理対策が実施された。また，平成13年からは，「農業

負債整理関係資金」が3ヵ年の計画でスタートした。平成7年から13年までの融資実績は表2－1の通りである。平成7年から12年までの融資資金と平成13年にスタートした「農業負債整理関係資金」の平成13年1年分の合計は約1,557億円（7年間）であり，これら負債対策資金の融資を受けた農家数は6,704戸である。7年間1戸当たり平均融資額は約23.23百万円にのぼる。また，平成13年の「農業負債整理関係資金」の融資額が約196億円，融資農家は647戸であり，平成13年だけに1戸当たり平均融資額は，約3千万円に達する。この負債対策資金と主な制度資金の融資実績をみると図2－1の通りである。ここで，負債対策資金は平成7年からスタートした「農家負担軽減支援特別対策資金」と平成13年からスタートした「農業負債整理関係資金」の融資額である。農林公庫資金（農業関係）は総額のうち，負債対策関係資金（自作農維持，経営体育成強化資金，農業経営維持安定資金）に関わった分を除いた金額である。負債対策資金が平成9年と平成13年のとき特に高い割合を占めているのは，各々資金ごとの融資枠の調整によるものであって，平成9年や13年が特別な意味を持つわけではないものの，近年負債対策資金が多く貸付されていることかみられる。

近年北海道酪農経営の負債状況をみるために，農林漁業金融公庫が融資先農家を調査した1戸当たり経産牛頭数と借入金残高をみると表2－2の通りである。これは平成8年から11年まで4年間，継続して調査を行った農家の平均値である。経産牛頭数は毎年増加傾向をみせて

表2－1　負債対策資金の融資実績（北海道）

（単位：百万円）

区　　分	平成7～9年	10年	11年	12年	13年
①農家負担軽減支援特別対策（M対策　7年～12年）	116,485	9,781	6,912	2,985	－
②農業負債整理関係資金（13年～15年）	－	－	－	－	19,576（647戸）
③合　　計	①＋②＝155,739		③/④＝23.23		④7～13年＝6,704戸

資料：北海道農政部『北海道農業金融統計表』各年度。
註1）戸数は，制度創設からの対策（貸付）実戸数，北海道農政部調べ。
　2）「－」は融資の実施が終わったか，あるいは始まっていないことを示す。

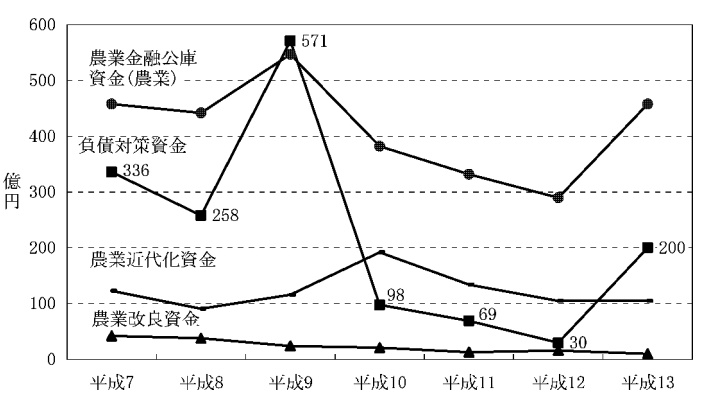

図2－1　主な制度資金と負債対策資金の貸付実績

資料：北海道農政部『北海道農業金融統計表』各年度。
註）負債対策資金は，「農家負担軽減支援特別対策資金（平成7年～平成12年）」，「農業経営資源活用総合融資制度（平成13年）」による資金である。

表 2－2　経産牛頭数と借入金残高の推移
（北海道酪農１戸当たり）

	経産牛頭数 頭	借入金残高 千円
平成８年	53	32,466
平成９年	60	34,685
平成10年	64	34,691
平成11年	70	32,529

資料：農林金融公庫の『平成 11 年度貸付先経営動向把握調査結果』から作成。
註）平成８～11 年の４年間，継続して調査を行なった調査先を対象としたものである。

いる。借入金残高は年次別に大きな差はないものの，毎年３千２百万円の以上の借入金残高を保有している。また，北海道酪農家の負債実態について，平成 10 年度の北海道農政部『農家経済実態調査結果』によればＢ，Ｃ，Ｄ階層の場合，当該年の経済余剰から約定償還額を支払うと大幅なマイナスになっている。表 2－3 はＡ～Ｄ階層別に諸指標の１戸当たり平均値を示したものである。

まず，当該年の農業収入から当該年の約定償還利息と元金を支払した場合，償還後余剰をみるとＢ階層は平均約 400 万円，Ｃ階層は 700 万円，Ｄ階層は 500 万円のマイナスが生じる。特に，Ｃ階層とＤ階層の場合，約定償還額を支払した場合の不足分が家計費よりも大きく家計費をすべて負債償還に回しても償還不可能になる。Ｂ階層もその不足分が家計費よりは大きいものの，約定償還額を支払うためには家計費を削るとしても限界があり，結局負債対策資金に頼らざるを得ないと思われる。このように，Ｂ，

表 2－3　経済階層別酪農家平均１戸当たり経済指標（平成 10 年度）
（単位：戸，頭，千円，％）

経済階層	A	B	C	D
酪農家戸数	110	50	6	13
乳牛頭数	91	90	93	78
うち経産牛（Ｉ）	54	53	56	44
農業収入①	35,527	32,973	31,748	28,554
農業経営費②	22,452	22,078	21,966	23,169
農業所得③＝①－②	13,076	10,896	9,782	5,385
農外収入④	1,617	1,275	709	80
農外支出⑤	179	465	2,803	1,605
農家所得⑥＝③＋④－⑤	14,514	11,706	7,688	3,860
家計費⑦	5,743	5,619	4,836	4,103
余剰⑧＝⑥－⑦	6,505	4,186	1,812	－1,665
約定償還利息⑨	590	1,482	2,555	686
約定償還元金⑩	2,316	6,731	4,057	2,844
うち制度資金⑪	1,445	2,874	3,361	1,878
償還後余剰⑫＝⑧－⑨－⑩	3,599	－4,027	－7,167	－5,195
借入金残高⑬	20,273	34,674	43,446	22,163
うち制度資金⑭	13,681	25,650	42,606	16,535
売上高負債比率⑮＝⑬/①	57	105	137	78
農業所得率⑯＝③/①	36.8	33.0	30.8	18.9
支払利息率⑰＝⑨/①	1.7	4.5	8.0	2.4
償還金比率⑱＝⑩/①	7	20	13	10
経産牛１頭当たり借入金残高⑲＝⑬/Ｉ	375	654	776	504

資料：北海道農政部『農家経済実態調査結果』（平成 10 年度）より作成。
註１）調査は組合員勘定を中心とした現金収支を基にしている。
２）農業粗収入は農業現金収入のみ，農業経営費は農業現金支出のみである。
３）農業経営費には減価償却費を含まず，負債利息もクミカン利息以外には経常していない。

C，D階層は負債償還が意図通りに進まず，累積する可能性が高いことが推察される。この経済階層区分を1984年と比較してみると表2－4にあるように，A階層は1984年に55%から1998年には62%，B階層は28%で同じく，C階層は11%から3%に減っているが，D階層は6%から7%に増加している。D階層は経済余剰がマイナスであって負債償還が困難であるとみなされる階層であり，このようにD階層の割合が減少しておらず，依然として負債償還に深刻な問題を抱えている経営の存在が伺える。平成9年の全中一斉調査結果によれば，D階層の農家が10戸以上存在している農協が全農協の20%近くにのぼっており(図2－2)，依然として負債累積問題が起こりうる農家が多いといえよう。

平成10年度の北海道農政部『農家経済実態調査結果』によると，酪農家の営農関連資金中，使途目的別借入金残高の構成比は図2－3の通りである。負債対策資金の借入額が一番大きく，その割合は31%であり，建物施設取得が26%，農地取得が17%である。このように，北海道酪農家において借入金残高のうち負債対策資金の割合が一番大きいことがわかる。勿論，このような負債対策資金は主としては農地取得や機械・施設などのために借入した旧債を返済するものである。しかし，近年旧債借り替えのための借入金残高が一番大きい割合になったことから，負債償還を農家の収益増加で賄えず負債対策資金に頼らざるを得ない状況が伺える。

図2－4は，農家1戸当たり経産牛飼育頭数別の借入金残高である。29頭未満は約1千万円，30頭から49頭は1千8百万円，50頭から79頭は3千1百万円，80頭以上は3千8百万円である。借入金残高はほとんど経産牛頭数に比例して分布しており，借入金による多頭化と建物施

表2－4　北海道酪農の経済階層別構成比

単位：%

	1984年	1998年
A階層	55	62
B階層	28	28
C階層	11	3
D階層	6	7

資料：北海道道農政部『農家経営実態調査』(1984)，『農家経済実態調査』(1998) より作成。

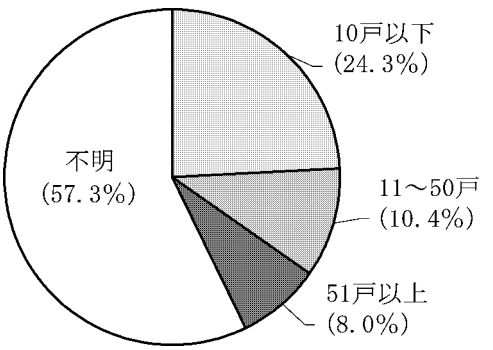

図2－2　D階層の農家数

資料：石田 (2003) から引用。

註）元資料は全国農業協同組合中央会「JAの活動に関する全国一斉調査結果」(1997.5) である。

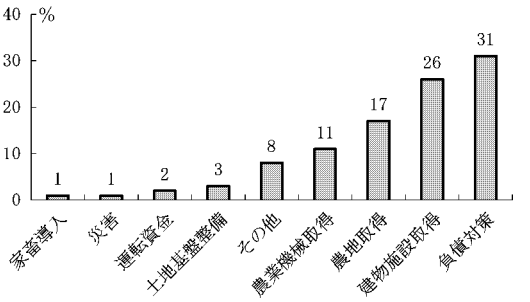

図2－3　使途目的別借入金残高の構成比(営農関連)

資料：北海道農政部『農家経済実態調査』(平成10年度) 個票から作成。

註）負債対策は農家負担軽減支援特別資金，畜産特別資金等による借換額である。

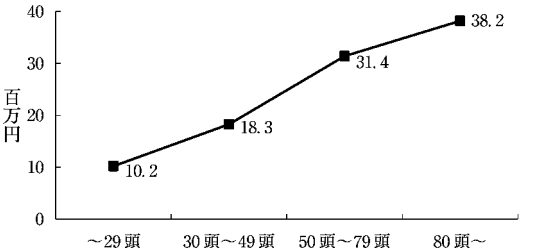

図2－4　経産牛飼育頭数別の借入金残高
(1戸当たり)

資料：北海道農政部『農家経済実態調査』(平成10年度) 個票より作成。

設のなど設備投資を借入金に大きく依存していることが推察される。

図2－5は経産牛1頭当たり借入金残高の推移である。20万円未満階層の農家は30％として一番多いものの，20万円未満階層から80万円以上階層にわたってバラツキが大きい。また，経産牛1頭あたり借入金残高は20万円未満階層以外には各階層の割合がほぼ均等であり，経産牛1頭当たり借入金残高は農家間の差が大きいことがみられる。図2－6は，農家間借入金残高の格差をみるために農家の借入金残高をローレンツ曲線で示したものである。点Aのように，借入金残高の多い上位25％未満の農家が全体の借入金残高の50％以上を占め，借入金残高のジニ係数は0.45である。北海道酪農家の借入金残高は農家間格差が大きいことが伺える。借入金残高の格差から負債問題を論じることは不十分であるが，図2－7にあるように，借入金残高の規模別にみた負債対策資金残高の割合をみると，借入金残高の規模として比較的大きい階層の5,000万円以上の農家が全体の負債対策資金54％をしめている。借入金残高が多い農家ほど負債対策資金の借りいれが多くなっており，借入金残高の規模が比較的大きい農家は，旧債の償還のために負債対策資金を多く借入れしていることが分かる。このような借入金残高の農家間格差から北海道酪農の中でも，負債問題は北海道酪農の平均的な問題ではなく，一部の農家に偏った性格を持っていることが推察される。

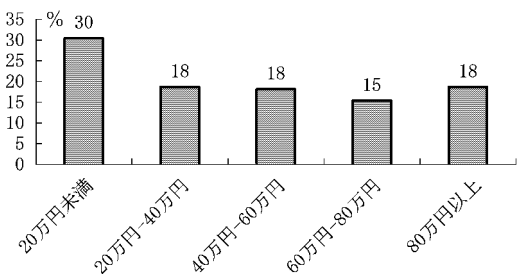

図2－5　借入金残高規模別の構成比推移
（経産牛1頭当たり）
資料：北海道農政部『農家経済実態調査』（平成10年度）個票より作成。

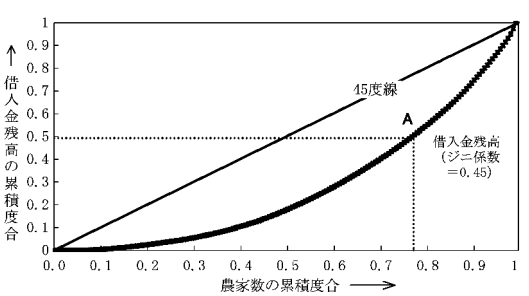

図2－6　北海道酪農の借入金残高のローレンツ曲線
資料：北海道農政部『農家経済実態調査』（平成10年度）個票から作成。

D．要　　約

本章では，北海道の酪農経営における負債問題の現状を明らかにした。

まず，第1に，北海道酪農経営は今日においても負債累積問題が起こりうる農家が多数存在することである。それは，余剰から約定償還額（約定利息と元金）を支払うとA階層以外のB，C，D階層は大幅なマイナスになっており，負債償還が難く，その中で負債償還のためにほぼ全額を負債対策資金に依存せざるを得ないと思われるD階層は1984年と1998年の調査結果を比較してみるとその割合が減少していないからである。

第2に，北海道の酪農経営は負債償還を収益増加で賄えず負債対策資金に頼らざるを得ない状況が伺える。それは，平成10年度北海道農政部『農家経済実態調査結果』によると，北海道酪農経営の借入金残高中，旧債借り替えのための負債対策資金の割合が一番大きいからである。

第3に，北海道の酪農経営の借入金残高は農

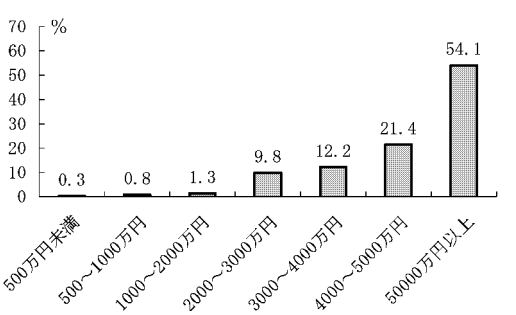

図2－7　借入金残高規模別負債対策資金の割合
資料：北海道農政部『農家経済実態調査』（平成10年度）個票より作成。

家間格差が大きいことが伺える。それは，借入金残高の多い上位25%未満の農家が全体の借入金残高の50%以上を占めているからである。

第3章　北海道の酪農経営における負債償還可能性と諸指標との関連性分析

A．本章の目的

本章の目的は，北海道酪農の負債償還可能性と諸指標との関連を統計的に明らかにすることである。具体的に負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家の比較分析を試みる*1。農家負債問題の分析にあたっては今まで多方面の角度から研究が行なわれてきた。それらを主に3つにまとめると，第1に，政策的要因に加えて，農産物価格の低下，経営資材価格の高騰，冷災害など自然や経営外部要因分析，第2に，制度金融，系統金融制度およびそれらの貸し出し窓口としての農協の与信システムなどを問題とする分析，第3に，借り入れ農家の資金管理能力の低さに焦点をあてた分析である。本章では主に第3の借り入れ農家の経営管理面を捉えた分析とする。最近，個別経営の大規模化や法人経営化が進む中，経営のリスクが大きくなりつつあり，このような環境の中で農家の資産・負債管理能力は益々高度なものが要求されているといえる。そこで，本章では具体的に財務面を含む諸指標を負債償還可能性との関連から分析する。

B．負債償還可能性の分析指標とデータ

a．負債償還可能性の分析指標

財務面の分析は，経営体の収支や資産・負債の状況を把握し，経営の戦略や改善方向を検討するために行うものである。財務面の分析は主に比較によって行なわれ，その比較方法としてはクロスセクションとタイムシリーズがあり，主に安全性，収益性，生産性，成長性に分けることができる。本章では，データが単年度であることから，クロスセクションで計測できる収益性，生産性，安全性の分析を行う。また，負債償還可能性との関連から複合化・多角化がリスクへの対応として重視されてきたことを反映し，その他収入の比率（農業粗収入に占める酪農以外の収入の割合）を加えて分析を行う。

生産性の指標として経産牛1頭当たり農業粗収入，収益性指標として農業所得率，安全性指標として売上高負債比率と自己資本比率を用いる。

経産牛1頭当たり農業粗収入（円）は，技術レベル等の生産性を見る指標である。農業粗収入を経産牛頭数で割ったものであり，農業粗収入はすべての農産物の販売代金，すべての畜産収入の販売代金である。農業粗収入を用いたのは，負債償還面では酪農収入のみならず，他農産物の収入を合わせた，農業粗収入の多い方が望ましいからである。

農業所得率は，農業所得を農業粗収益で割ったものであり，家族経営の最も一般的な収益性指標である。この農業所得率の高低は，単にその割合が高い低いだけではなく，資本利益率に影響を及ぼし，金利の負担能力を左右する。

自己資本比率は，正味資産を総資産で割ったものであり，主に経営の安定性を見る。総資産は貯金，生命保険等積立金，土地，農業機械，建物施設，家畜などである。正味資産は総資産から負債残高を引いたものである。負債残高は制度資金，系統資金，生活関連資金等である。自己資本比率が高いと自己資本が多く，借金が少ない安定した経営であることを表す。この指標値について菊地［1986］は，一般に50%以上であることを望ましいとしているが，必ずしもそれにとらわれる必要はなく，常にこの比率を自覚して，一定水準を下らないようにすることが大切だとしている。

売上高負債比率は，主に経営の安定性を見る指標である。負債を農業粗収益で割ったもので，負債と農業粗収益のバランスをみる。負債は借入金の残高であり，制度資金や系統資金，生活関連資金などである。売上高負債比率は，売上の規模や経営の形態により一概にこれでよいという指標値はないが，100%以下が目標とされている。

その他収入の比率は全農業収入（農産収入と畜産収入）に占める酪農収入（生乳収入と乳用牛収入）以外の収入が占める割合である。この指標は経営部門の複合化・多角化がリスクへの対応として重視されてきたことを反映した指標

である。その他収入の比率が大きい農家は小さい農家よりリスクの対応がしやすいと考えられる。

b．負債償還可能性の分析データ

分析に用いるデータは，北海道農政部『平成10年度農家経済実態調査』における酪農経営の個票であり，農家数は179戸である*2。この個票は道内農家の経営実態を把握するため，市町村とJAが共同で，平成10年の営農年度末（12月）の経営収支や負債，資産などを営農計画書，組合員勘定，聞き取りを基に調査されたデータである。標本農家は，専業および第1種兼業農家の中から無作為に抽出されている。本章では，北海道酪農の負債償還可能性と諸指標との関連に着目して分析を行うことから，農家を負債償還可能性の程度に応じて区分する必要が生じる。即ち，負債償還目標が達成可能な農家とそうでないグループに分けることによって両グループ間の諸指標の差を分析することにする。その基準は北海道庁において現在，負債対策資金の融資の時に，酪農家を対象としたものに準拠した（表3－1）*3。これらの分類基準は4章と5章においても同様である。ところで，理想的には実際に融資された農家と融資されなかった農家のデータや，融資を受けた後，負債を返済できた農家と返済できなかった農家のデータを利用して分析することが望ましい。しかし，そのようなデータが得られないため，本論文では便宜的に北海道庁の融資基準を利用し，融資基準を満たす場合は負債償還目標が達成可能な農家，融資基準を満たさない場合は負債償還目標が達成困難な農家とみなした。このように，現在行政によって用いられている基準に準拠し分析することは，農家負債償還可能性の分析の実用性を高めるなどの利点が考えられる。

C．酪農経営の概況

第1に，本章で分析に用いる北海道農政部『平成10年度農家経済実態調査』における酪農経営の個票データは179戸であり，調査農家の支庁別分布をみると，図3－1の通りである。北海道14支庁のうち，石狩，空知，日高，檜山を除いた10支庁に渡って分布している。支庁別に割合が大きい順から4つの支庁を挙げると十勝支庁と根室支庁が各々19%，網走支庁が16%，釧路支庁が13%である。以上の調査農家の支庁別構成比は，平成10年度の北海道支庁別にみた乳用牛飼育農家戸数の構成比と比較してほぼ一致していることがわかる。支庁別の調査農家数の選定が支庁別の乳用牛飼育農家戸数にそって行われているといえよう。

第2に，経営概況は，表3－2の通りである。

表3－1　負債償還目標が達成可能な農家関する判断基準

①経産牛1頭当たり農業粗収入	平均値以上
②農業所得率	15%以上
③自己資本比率	40%以上
④売上高負債比率	200%以下

註）負債償還目標が達成可能な農家とは，①～④をすべて満たしたものと定義する。

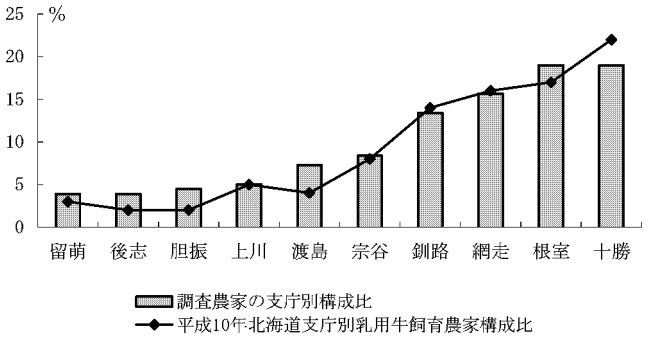

図3－1　各支庁に占めるサンプルの構成比
資料：農林水産省『畜産統計』，北海道農政部『農家経済実態調査結果』（平成10年度）個票より作成。

表3－2　北海道酪農の経営概況

	北海道	調査農家
農業従事者（人）	2.6	2.7
経営耕地面積（ha）	40.3	49.3
経産牛頭数（頭）	51.1	52.7
経産牛1頭当たり乳量（トン）	7.39	7.22

資料：農林水産省『畜産物生産費調査』，『畜産統計』，北海道農政部『農家経済実態調査結果』より作成。

平成10年度北海道酪農の1戸当たり平均農業従事者は2.6人，経営耕地面積は40.3ha，経産牛頭数は51.1頭，経産牛1頭あたり乳量は7.39トンであり，調査農家の農業従事者は2.7人，経営耕地面積は49.3ha，経産牛頭数は52.7頭，経産牛1頭あたり乳量は7.22トンである。北海道全体の平均値より調査農家の方が若干大きいのは農業従事者(0.1人)，経営耕地面積(9ha)，経産牛頭数（1.6頭）である。反面，北海道平均値より調査農家の方が若干小さいのは経産牛1頭当たり乳量（－0.17トン）である。調査対象農家が専業および第1種兼業農家であり規模面で北海道全体の平均値より若干大きいものの，全体的には北海道酪農の平均値とほぼ同じ水準であるといえよう。

D．負債償還可能性と諸指標との関連

第1に，各分析指標の平均値をみていく。表3－3にあるように経産牛1頭当たり農業粗収入は約64万円，農業所得率は34.8%，自己資本比率は71.1%，売上高負債比率は73.2%，その他収入の比率は5.8%である。各変数の散らばりを示す変動係数をみると，その他収入の比率が153.1で一番大きく，次に売上高負債比率が79.5である。その他収入の比率は農家間の差が大きいことから，酪農専業農家とそうでない農家が明確に区分されると考えられる。

第2に，図3－2は分析対象農家を負債償還目標が達成可能な農家グループとそうでないグループに分け，グループ間の各変数の平均値をレーダーチャートで示したものである。各変数の最大値を1として相対化したもので，レーダーチャートの外側にいくほど経営面で優れていることを示す。経産牛1頭当たり農業粗収入と自己資本比率，売上高負債比率，その他収入の比率は負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家の間で差がみられる。負債償還目標が達成困難な農家の経産牛1頭当たり農業粗収入と売上高負債比率はそうでない農家の各々0.7倍である。自己資本比率は0.9倍，その他収入の比率は0.3倍となっている。農業所得率は差がみられない。ただし，農業所得率についてはデータの制約上，農業経営費に減価償却費とクミカン利息以外の負債利息を含まず計算していることから結果の解釈に注意を要する*4。

次に，二つのグループの平均値とその差の検定結果は，表3－4の通りである。経産牛1頭当たり農業粗収入や売上高負債比率，その他収入の比率は1%以下の有意水準で棄却され，統計的にも有意差がみられる。自己資本比率は経産牛1頭当たり農業粗収入や売上高負債比率，そ

表3－3　各指標の平均値と変動係数

指標	平均値	変動係数
経産牛1頭当たり農業粗収入（円）	637452	22.9
農業所得率（%）	34.8	25.0
自己資本比率（%）	71.1	34.8
売上高負債比率（%）	73.2	79.5
その他収入の比率（%）	5.8	153.1

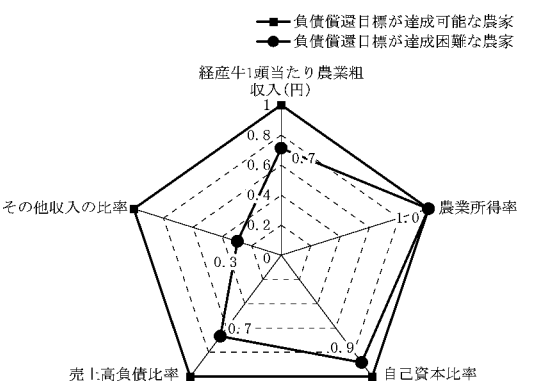

図3－2　各指標による経営間の比較結果

註1）全サンプルにおける最大値を1.0として，相対比したものである。ただし，売上高負債比率は逆数で計算した。

2）農業所得率はデータの制約上，農業経営費に減価償却費を含まず計算している，また，クミカン利息以外の負債利息も含まれていないことに注意されたい。

表 3－4　両経営間の平均値とその差の検定

指標	負債償還目標が達成可能な農家	負債償還目標が達成困難な農家	t 値	
経産牛１頭当たり農業粗収入（円）	751337	534471	14.9	(0.0001)
農業所得率（%）	34.8	34.8	0.0	(0.9730)
自己資本比率（%）	75.8	66.9	2.5	(0.0133)
売上高負債比率（%）	58.0	86.9	3.5	(0.0006)
その他収入の比率（%）	9.1	2.7	5.0	(0.0001)

註）（　）はｐ値。

の他収入の比率より差が小さくなっている。また，農業所得率は両グループ間で統計的に有意差がみられない。

第３に，図３－３から図３－７は，各変数の分布を示したものである。図３－３は経産牛１頭当たり農業粗収入の分布である。50 万円未満が 16%，50～60 万円が 26%，60～70 万円と 70 万円以上が各々29%であり，農家間の経産牛１頭当たり農業粗収入の差が大きいことが分かる。このように農家間の経産牛１頭当たり農業粗収入の差が大きいことは，農家間の生産性に大きな差があることを示唆する。図３－４は農業所得率の分布である。15%未満が４%，15～30 が 22%，30～45 が 64%，45 以上が 10%である。殆どの農家が農業所得率 15%の基準をクリアしていることが分かる。ただし，前述したように，データの制約上農業経営費に減価償却費が含まれていないこと，クミカン利息以外の負債

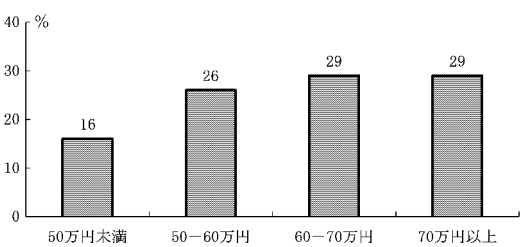

図３－３　経産牛１頭当たり農業粗収入の分布

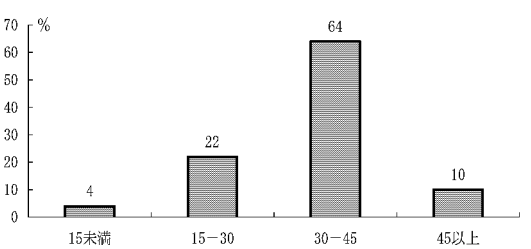

図３－４　農業所得率の分布

註）農業所得率はデータの制約上，農業経営費に減価償却費を含まず計算している。また負債利息はクミカン利息のみ含まれている。

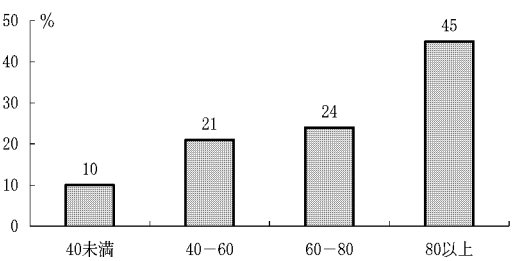

図３－５　自己資本比率の分布

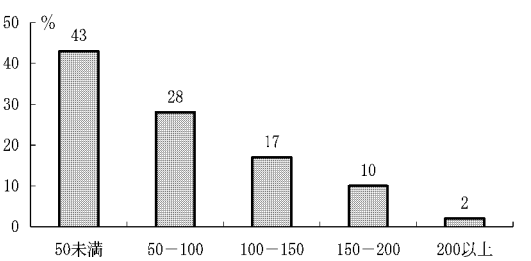

図３－６　売上高負債比率の分布

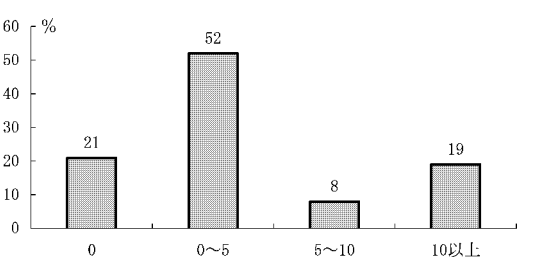

図３－７　その他収入の比率の分布

利息が含まれていないことから農業所得率が高くなっている。しかし，平成10年度北海道における酪農部門を1位（農産物販売額が最も多い部門）または2位部門として経営する農家と酪農部門が1位である農家の各々農業所得率の平均値は23.7%であり（農林水産省北海道統計情報事務所［1998］），いずれにせよ農業所得率15%の判断基準は低いことがわかる。図3－5は自己資本比率の分布である。40%未満が10%，40～60が21%，60～80が24%，80以上が45%である。90%以上の農家は自己資本比率40%を超えており，殆どの農家が自己資本比率の基準をクリアしている。図3－6は売上高負債比率の分布である。50%未満の農家が43%，50～100が28%，100～150が17%，150～200が10%，200以上は2%に過ぎずほとんどの農家が売上高負債比率200%以内にある。自己資本比率を含めて売上高負債比率も負債対策資金の必要な農家が，負債対策資金が不要な農家より，自己資本比率や売上高負債比率が低いことを勘案し，通常より低く設定したものと推察される。図3－7はその他収入の比率の分布である。その他収入の比率が全くない（0%）経営が21%，1%以上5%未満が52%，5%以上10%未満が8%，10%以上が19%である。1%以上5%未満階層が52%として一番多いものの，全くない農家から10%以上の農家に渡って分布している。

E．要　　約

本章では，北海道酪農の負債償還可能性について，諸指標との関連から統計的な分析を試みた。負債償還目標が達成可能なグループとそうでないグループに分け，財務面での収益性，生産性，安全性といった指標に加え，経営部門の複合化・多角化を反映した指標としてその他収入の比率についても分析を行なった。

まず第1に，農家の生産性の指標として用いた経産牛1頭当たり農業粗収入についてみると，負債償還目標が達成可能な農家の平均値はそうでない農家の平均値より大きく，その差は統計的に有意である。農家間の経産牛1頭当たり農業粗収入の差が大きいことは，農家間の生産性に大きな差があることを示唆すると考えられる。

第2に，農業所得率は負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家との間で，平均値に差がみられない。

第3に，財務の安全面から自己資本比率と売上高負債比率の指標を分析した結果，負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家との間には，各平均値に差がみられた。ただし，自己資本比率より売上高負債比率の方がその差が大きく，統計的にも有意差がみられた。

第4に，負債償還におけるリスクへの対応として重視されてきた経営の複合化・多角化についても，その他収入の比率として取り上げ，分析を試みた。負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家では平均値において差が大きく，統計的にも有意差がみられた。

註

*1　農産物の市場開放が進み，農産物の価格が市場の影響を大きく受けていることから，農業経営は市場動向に的確に対応していくことが重要といえる。このため，酪農経営においても経営管理，特に財務管理の必要性があげられる。財務分析は，経営体の収支や資産・負債の状況を把握し，経営の戦略や改善方向を検討するために行うものである。財務分析は何なかの判断基準に基づいて評価されてはじめて意味を持ち，その評価は主に比較によって行われる。その比較方法としてはクロスセクションとタイムシリーズがあり，主に安全性，収益性，生産性(効率性)，成長性に分けることができる。本章では，データが単年度であることから，クロスセクションで計測できる収益性，生産性，安全性の分析を行う。また，酪農経営の負債償還可能性と関連から必要と思われる指標を加えて分析を行う。

*2　調査は，農協の組合員勘定を中心とした現金支出を基にしているので，農林水産省統計情報部の「農業経営統計調査」とは次のとおり相違する。①農業粗収入について，農家経済実態調査では農業現金収入のみであるが，農業経営統計調査（農林水産省）では農業現金収入＋農業生産現物家計消費

額＋年末末処分農産物在庫額＋(動植物成長・新植による増加（価）額－年始末処分農産物在庫価額）である。②農業経営費について，農家経済実態調査では農業現金支出のみであるが，農業経営統計調査では農業現金支出＋現物外部取引価額＋年始農業生産資材在庫価額＋減価償却費－年末農業生産資材在庫価額である。

*3 北海道庁では表3－1の①～④の指標に加えて経営改善計画書からも幾つかの判断指標を利用しているが，本章で用いるデータから把握可能な項目は①～④に限られる。経産牛1頭当たり農業粗収入（円）は，負債償還において生乳収入のみならず，個体販売収入や畑作物の収入などを合わせた農業粗収入が多いほど望ましいとの考えに基づく指標である。経産牛1頭当たり農業粗収入（円）が各地域の平均値以上であれば負債償還可能性がある経営としている。本章では，分析対象が全道の酪農家であることから,北海道を一つの地域として扱った。農業所得率（農業所得を農業粗収入で割ったもの）は，収益性指標として用いる。収益性の指標として企業経営の場合は資本利益率や売上利益率等を計算し，家族経営の場合は混合所得(家族労働費＋純利益)，所得率，家族労働報酬等を計算するが，その中でも農業所得率は家族経営の最も一般的な収益性指標であり，計算が他の指標より比較的に単純であること等から農家の収益性指標として長い間が頻繁に用いられてきた。本論文の分析において農家の収益性指標は農業所得率に限定して分析を行う。農業所得率を15%に設定したのは平川［1999］や北海道庁の関係者から聞き取り調査をもとにしたものである。平成10年度北海道酪農部門の農業所得率の平均値は22.6%であるが，北海道庁では負債対策資金の融資基準として農業所得率15%を基準としている。その根拠は今までの実績等に基づく基準であり，負債対策資金を必要とする農家に融資する基準であることからやや低めに設定されている。自己資本比率（正味資産を総資産で割ったもの）は，経営の安全性を見る指標である。一般的に農業の場合，自己資本比率が50%以上であることが望ましいとされている(菊地[1986]，平川［1999]）が，北海道庁では今までの実績などを参考に40%以上を負債償還可能性がある経営としている。これは負債対策資金の必要な農家が，負債対策資金が不要な農家より，自己資本比率が低いことを前提したとものと推察される。売上高負債比率（負債を農業粗収入で割ったもの）は，主に経営の安全性を見る指標で，一般的には100%以下を目標としているが，北海道庁では融資経験や専門家の意見を参考して200%以下としている。この指標も，負債対策資金を必要とする農家を対象とするため，基準を低めに設定している。安全性に関する指標はほかにも固定比率,流動比率,固定長期適合率，売上高支払利息率があげられるが，自己資本比率や売上高負債比率からも資産・負債・資本のバランスが十分に検討できることから，二つの指標に限定した。

*4 農業経営費に減価償却費を含まず計算している。また，クミカン利息以外の負債利息も含まれていない。農林水産省北海道統計情報事務所[1998]『北海道農林水産統計年報（農業経営統計調査･部門別統計編)』によれば,平成10年度北海道における酪農部門を1位（農産物販売額が最も多い部門）または2位部門として経営する農家の農業経営費に占める減価償却費の割合は約21%である。農業所得率が大きいのは主に減価償却費が農業経営費に含まれていないことによるものである。負債利息については農業経営費に占める割合が小さく，負債利息を含む農業経営費で農業所得率を計算した結果，農業所得率の平均値は約33%で，負債利息を含まないときとほぼ同じであった。また，負債利息を含む農業経営費を用いても負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家の変更は1戸のみであり，さらに負債利息を含む農業経営費で農

業所得率を計算し，負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家に差があるかどうかをみると，負債償還目標が達成可能な農家の農業所得率は33.1%，そうでない農家の農業所得率は32.5%であり，平均値の差の検定による結果も差がみられなかった。ただし，減価償却費は農業経営費の約21%を占めており，負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家の減価償却費の差はデータの制約上計算できないことより，結果の解釈には注意が必要である。

第4章　北海道の酪農経営における負債償還可能性と技術効率との関連性分析

A．本章の目的

本章の目的は，北海道の酪農経営における負債償還可能性と技術効率*1との関連を明らかにすることにある。前述したように，北海道における酪農経営の多くは自己資金が十分にない中で急速な多頭化を進め，多頭化などに伴う膨大な投資を主として借入金に依存してきた。その結果,負債償還が当初の意図どおりに進まず,負債累積に苦しむ経営も少なくない。負債累積に苦しむ経営に対し負債整理措置などもあるが，負債整理措置を講じられた経営でも，負債償還目標が達成困難な状況が依然として見られる。

このような負債償還が進展しない要因はいくつか考えられるが，本章では酪農経営の技術効率との関連に着目し,「負債償還目標が達成困難な酪農経営の技術効率は，達成可能な経営の技術効率に比べて，低い傾向にある」という仮説を検証する。技術効率が低ければ，収益もあがらず，その結果負債償還も進展し難いと考えるからである。この仮説を実証するため，以下の2点を分析する。

①負債償還目標が達成可能な農家と負債償還目標が達成困難な農家では，両経営間にどの程度の技術効率格差が存在するのか。

②両経営間の技術効率格差は，統計的にみて有意な差があるか，否か。

上記①の点を明らかにするため,DEAで個別経営ごとに技術効率を計測し*2，負債償還目標が達成可能な農家とそうでない経営の間で技術効率を比較する。②の点を明らかにするために，両経営間で技術効率に差があるかどうかを統計的に検定する。

B．技術効率の分析手法とデータ

a．DEAによる分析

DEA（Data Envelopment Analysis）は，技術効率を計測する手法である。技術効率は現実の生産量と生産フロンティア上にある最効率な生産量の比率と定義される。本章では規模に関して収穫一定を仮定し，所与の生産要素から最大の生産可能な生産水準を求めるOutput-orientationとして技術効率を計測する*3。

ここで農家　の技術効率は(1)式のようにθとして定式化され，線形計画法で求めることができる*4。技術効率θはその値が大きいほど効率が高く，1のとき技術効率が最も高いと判断される。

$$
\begin{aligned}
&\text{Min} \quad 1/\theta. \\
&\text{s.t.} \quad -\frac{1}{\theta}Y_{rk}+\sum_{j=1}^{n}Y_{rj}\lambda_j \geq 0, \\
&\qquad (r=1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ s) \\
&\qquad x_{jk}-\sum_{j=1}^{n}X_{ij}\lambda_j \geq 0, \qquad (1) \\
&\qquad (i=1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ m) \\
&\qquad \lambda_j \geq 0, \\
&\qquad (j=1,\ 2,\ \cdots\cdots,\ k,\ \cdots\cdots,\ n)
\end{aligned}
$$

(1)式における各記号の定義は以下の通り。

y_{rj}：農家jの生産物rに関する産出量

x_{ij}：農家jの生産要素iに関する投入量

λ_j：農家jの強度変数

b．データ

計測に用いたデータは，北海道農政部『平成10年度農家経済実態調査』における酪農経営の個票であり，計測に用いる農家数は154戸である*5。生産量は,酪農経営の主な収入である酪農収入とその他収入の2種類である。酪農収入は

生乳，初生雄牛・初生雌牛，廃用牛等の販売代金（単位：円）であり，その他収入はすべての作物収入，受入奨励金など（単位：円）である*6。要素投入量は，経産牛頭数，経常財，労働，資本，飼料作付面積，飼料以外の作付面積の6種類とした*7。経常財は肥料費，種苗費，農薬費，生産資材費，水道光熱費，飼料費，素畜，養畜費など労働・資本・土地以外の農業経営費の合計（単位：円）である。労働は自家労働と雇用労働の人数の合計（単位：人）である*8。資本は農業機械と建物施設の評価額の合計（単位：円）を用いた。

また，本章で負債償還目標が達成可能な農家は以下のとおりである。北海道庁は平成13年度から負債対策資金（経営体育成強化資金，農業経営維持安定資金，農業経営負担軽減資金）の融資において一定の判断基準を用いている*9。本章ではこの負債対策資金の判断基準を満たした経営を負債償還目標が達成可能な農家とし，この判断基準を満たしていない経営を負債償還目標が達成困難な農家と定義する。具体的に北海道庁で用いている判断指標は表3－1の①～④の指標である。負債償還目標が達成可能な農家は①～④の基準をすべて満たした経営である。これら以外の経営は負債償還目標が達成困難な農家とみなす。

C．技術効率の分析結果

a．技術効率の計測結果

技術効率の平均値（表4－1）は0.899であった*10。負債償還目標が達成可能な農家の技術効率の平均値は0.949である。負債償還目標が達成困難な農家の技術効率の平均値は0.853である。以上の分析結果から，負債償還目標が達成可能な農家は負債償還目標が達成困難な農家より技術効率が高いことが示された。両経営の技術効率格差は9.6ポイント（0.949－0.853＝0.096）である。

図4－1は，全サンプルにおける技術効率の分布を示したものである。図4－2と図4－3は，全サンプルにおける技術効率の分布を負債償還目標が達成可能な農家と負債償還目標が達成困難な農家に分けて示したものである。まず，図4－2にあるように，負債償還目標が達成可能な

表4－1　技術効率の計測結果

	全体（154戸）	負債償還目標が達成可能な農家（74戸）	負債償還目標が達成困難な農家（80戸）
平均値	0.899	0.949	0.853
中央値	0.918	0.978	0.840
標準偏差	0.096	0.062	0.099

註）（　）は該当する農家数。

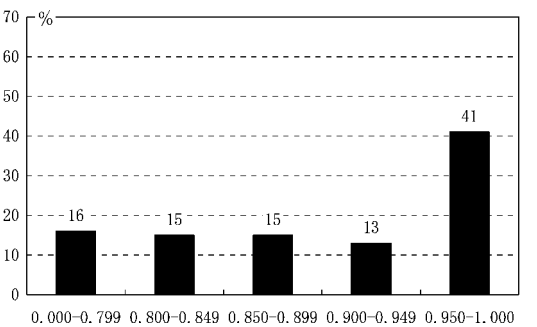

図4－1　全サンプルにおける技術効率分布

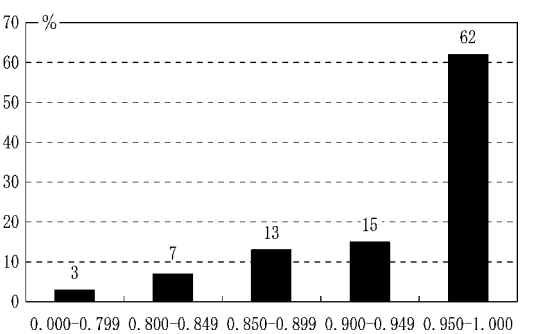

図4－2　負債償還目標が達成可能な農家の技術効率分布

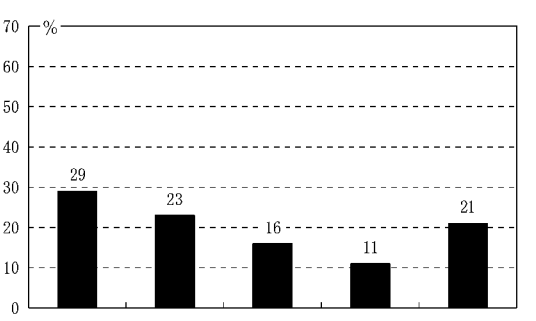

図4－3　負債償還目標が達成困難な農家の技術効率分布

農家の技術効率は0.95から1までの階層が最も多く，62%を占めている。技術効率0.8未満階層は3%である。一方，図4−3をみると負債償還目標が達成困難な農家の技術効率は0.8未満階層が最も多く，29%を占めている。

図4−4は，技術効率階層別の農家構成比である。負債償還目標が達成可能な農家は技術効率の値が高いところに，負債償還目標が達成困難な農家は技術効率が低いところに分布している傾向にあることが明確に分かる。

b．技術効率格差の統計的検定

負債償還目標が達成可能な農家と負債償還目標が達成困難な農家で技術効率格差に有意差があるかどうか分析するために統計的検定を試みる。検定にはt検定，分散分析，Kruskal-Wallis検定を用いる。帰無仮説は，三つの検定ともに，負債償還目標が達成可能な農家と負債償還目標が達成困難な農家との間で技術効率に差がないとした。従って，帰無仮説の検定により1．課題で設定した仮説検証②が言え，その結果から仮説検証①も言えることになると考えられる。両経営間の検定結果は，表4−2のとおりである。いずれの検定でも，仮説は有意水準1%で棄却される。よって，負債償還目標が達成可能な農家と負債償還目標が達成困難な農家間では統計的にみて有意差があり，両経営間の技術効率に明確な違いがあることが示された。

c．効率経営と非効率経営の比較分析

最効率な経営は，規模および投入産出からみて，どんな特徴があるかをみるために，効率経営と非効率経営の経産牛頭数，要素平均生産性，要素投入比率を比較する。表4−3は効率経営と非効率経営の規模，要素平均生産性および要素投入比率の平均値と変動係数を示したものである。また，表4−4は効率経営と非効率経営間で規模，要素平均生産性および要素投入比率が同一であるかどうかを統計的に検定した結果を示したものである。効率経営の1戸当たり経産牛頭数は非効率経営の0.97倍である。表4−4のとおり，1戸当たり経産牛頭数は効率経営と非効率経営間で統計的に有意差がない。要素平均生産性はすべての生産要素において効率経営が非効率経営よりも高い。生産要素の種類別にみると，効率経営の資本（機械・建物）生産性は2.37倍であり，労働生産性で1.26倍，経産牛生産性で1.22倍となっている。また，表4−4のとおり，効率経営と非効率経営間で労働生産性，資本生産性，経常財生産性，経産牛生産性に統計的に有意差がある。

表4−2　統計的検定結果

t検定（t値）	7.27（0.0001）
分散分析（F値）	51.11（0.0001）
Kruskal-Wallis（χ^2値）	37.01（0.0001）

註）（　）はp値。

次に要素投入比率を検討する。要素投入比率は経産牛に対する投入比率で示した。表4−3から，効率経営の経産牛に対する資本の投入比率は非効率経営の資本投入比率の0.76倍であり，最も節約的である。労働の投入比率も0.92倍と節約的である。一方，効率経営の経産牛に対する経常財の投入比率は非効率経営の1.12倍であり，むしろ使用的になっている。また，表4−4のとおり，効率経営と非効率経営間で，経産牛に対する経常財および資本の投入比率は統計的に有意差があり，経産牛に対する労働の投入比

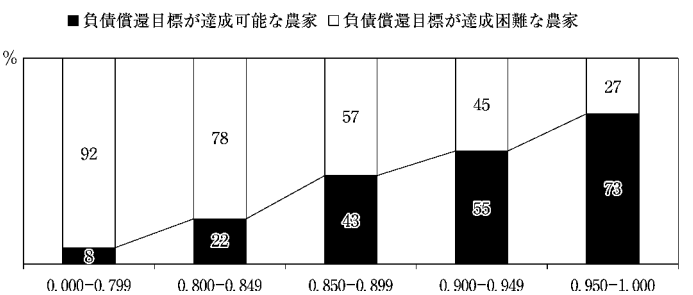

図4−4　技術効率階層別の農家構成比

表 4－3　効率経営と非効率経営の比較結果

	規模	要素平均生産性				要素投入比率		
	経産牛（頭）	粗収入/経産牛（千円/頭）	粗収入/労働（千円/人）	粗収入/資本（円）	粗収入/経常財（円）	労働/経産牛（人/頭）	資本/経産牛（千円/頭）	経常財/経産牛（千円/頭）
効率経営(1)	51.8	739	14,610	5.59	2.08	0.057	296	366
	(36.6)	(24.1)	(39.1)	(124.0)	(14.6)	(43.6)	(76.9)	(30.3)
非効率経営(2)	53.2	606	11,565	2.36	1.87	0.062	390	326
	(34.0)	(21.3)	(39.9)	(77.9)	(12.5)	(51.0)	(68.9)	(27.3)
比率(1)/(2)	0.97	1.22	1.26	2.37	1.11	0.92	0.76	1.12
全　体	52.7	640	12,356	3.2	1.92	0.06	365	337
	(34.6)	(24.1)	(41.2)	(128.0)	(14.0)	(49.3)	(71.5)	(28.6)

註１）（　）内は変動係数。
　２）効率経営とは技術効率が１の経営（40）であり，非効率経営とは技術効率が１でない経営（114）である。

表 4－4　統計的検定結果：効率経営と非効率経営の比較結果

	規　模	要素平均生産性				要素投入比率		
	経産牛（頭）	粗収入/経産牛（千円/頭）	粗収入/労働（千円/人）	粗収入/資本（円）	粗収入/経常財（円）	労働/経産牛（人/頭）	資本/経産牛（千円/頭）	経常財/経産牛（千円/頭）
t 検定（t 値）	0.37	4.37**	3.37**	2.91**	4.09**	0.70	1.98*	2.26*
	(0.7118)	(0.0001)	(0.0010)	(0.0058)	(0.0001)	(0.4861)	(0.0492)	(0.0251)
分散分析（F 値）	0.137	25.919**	11.325**	20.789**	21.576**	0.488	3.931*	5.115*
	(0.7118)	(0.0001)	(0.0010)	(0.0001)	(0.0001)	(0.4861)	(0.0492)	(0.0251)
Kruskal-Wallis（χ^2 値）	0.403	17.319**	9.272**	14.811**	17.308**	0.283	4.626*	4.503*
	(0.5256)	(0.0001)	(0.0023)	(0.0001)	(0.0001)	(0.5950)	(0.0315)	(0.0338)

註１）上段は各検定統計量，（　）内は p 値。
　２）*は５％，**は１％の有意水準で帰無仮説（効率経営と非効率経営間で規模，要素平均生産性，または要素投入比率は同一である）が棄却されることを表す。

率は有意差がない。

以上の結果から，第１に効率経営は非効率経営に比較して，要素平均生産性の点では経常財生産性，資本生産性，労働生産性，経産牛生産性が有意に高く，要素投入比率の点では経産牛に対する資本投入比率が有意に小さく，経産牛に対する経常財投入比率は有意に高いこと，第２に経産牛に対する労働投入比率は効率経営と非効率経営間で有意差がみられないことが確認できる。

D．要　　約

本章では，北海道における酪農経営の負債償還可能性と技術効率との関連に着目し，「負債償還目標が達成困難な酪農経営の技術効率は，達成可能な経営の技術効率に比べて，低い傾向にある」という仮説を検証した。以下の２点が明らかになった。

第１に，技術効率の平均値は，負債償還目標が達成可能な農家（0.949）が負債償還目標が達成困難な農家（0.853）よりも大きく，その差は9.6 ポイント（0.949－0.853＝0.096）であった。

第２に，負債償還目標が達成可能な農家とそうでない経営の技術効率格差は，統計的に有意差がみられた。

以上の分析結果から，「負債償還目標が達成困難な酪農経営の技術効率は，達成可能な経営の技術効率に比べて，低い傾向にある」という本章の仮説は支持された。

また，本章の分析結果から以下の２点が示唆される。

第1に，負債償還目標が達成困難な酪農経営の多くは，技術効率を高めるような経営改善が求められる。

第2に，本章で計測された技術効率は，北海道における酪農経営の負債償還可能性を判断する上で一つの有益な指標となり得る可能性がある。

註

*1 A本章で分析される技術効率は生産性（総要素生産性）の要因の一つである。すなわち技術効率は個々の経営における生産性を最効率な経営によって構成される生産フロンティアからの相対的な距離の比率と定義される。時系列的にみると生産性の変化は技術効率変化と技術変化（＝生産フロンティアのシフト）で構成される。一方，一時点のクロスセクションでみると生産性は生産フロンティアのシフトを伴わないので，技術効率そのものとみなすこともできる。時系列的な生産性変化の要因分解に関しては近藤・山本［2002］を参照されたい。

*2 北海道における酪農経営の技術効率を分析した既存研究として，生産サイドからの分析（金［1996］，金［1985］，と費用サイドからの分析（山本［1994］），そして家畜糞尿生産を考慮した愼［2000］などがある。従来の研究をみると規模と技術効率（または費用効率）の関連を分析したものと個別経営指標と技術効率（または費用効率）の関連を分析したものが中心である。北海道における酪農経営の技術効率を分析した既存研究で，負債償還可能性と技術効率との関連を明示的に分析したものを見出すことが出来なかった。

*3 北海道酪農の場合，牛舎などの施設・設備に多額の投資をしているが，そうした施設への投入を短期的に変更することが難しいことなどから，所与の生産要素の下で生産物を最大限にするOutput-orientationの仮定を置いた。

*4 本稿の計測方法の詳細は山本［1996］を参照。

*5 平成10年度を分析対象とした理由は，入手できた北海道の農家経済実態調査の中で，最新の年度であり，特異な豊作年や凶作年ではないことなどである。また，179戸のデータから154戸のデータに減少したのは，DEA計測において利用できないデータを有する25戸のデータを除外したからである。

*6 生乳以外の生産物を合算する必要があるため，金額ベースである酪農収入（円）を生産量とした。金［1996］も生産量変数として酪農収入（円）を利用している。

*7 本章では乳牛資本（円）のデータが得られないため，経産牛頭数とする。溝田［1995］も要素投入量の変数として経産牛頭数を利用している。

*8 労働のデータに関しては自家労働と常時雇用労働のデータが労働時間ではなく人数しか得られない。そのため計測に用いる労働データは人数に一本化しなければならないが，臨時雇用労働のデータが年間日数になっていることから，人数に換算した。臨時雇用日数から臨時雇用人数への換算は以下の方法で行った。農林水産省統計情報部『平成10年　畜産物生産費』から北海道酪農家一戸当たり自家農業投下労働時間（7,145時間）を農業就業者（2.6人）で割ると①一人当たり年間労働時間（2,748時間）が求められる。家常［1993］に従って臨時労働日数に8時間を乗じると②年間臨時労働時間が求められる。ここで，年間臨時労働時間を一人当たり年間労働時間で割り（②/①）臨時雇用人数を求めた。

*9 平成10年度のデータを用いるため，平成10年度の判断基準を利用するのが本来望ましい。しかし，北海道庁は平成13度以前，負債対策資金融資の判断基準の一部として，財務指標を利用していたものの，平成13年度のような確定した判断指標を有していなかった。このため，本章では平成13年度の判断基準を使わざるを得なかった。

第5章　北海道の酪農経営における負債償還可能性予測モデルの構築

A．本章の目的

北海道の酪農経営の多くは自己資金が十分にない中で急速な多頭化を進め，多頭化などに伴う膨大な投資を主として借入金に依存してきた。その結果，目標どおりに借入金償還が進まず，負債累積に苦しむ経営も少なくない。

そこで，第3章では諸指標と負債償還可能性との関連性を分析した結果，諸指標の中で負債償還可能性からみると経産牛1頭当たり農業粗収入，売上高負債比率，その他収入の比率が負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家を区分する指標であった。また，第4章では特に生産性分析において「平均生産性」ではなく総合生産性指標として技術効率を計測し，負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家の間で明確な差があることを明らかにした。

本章の目的は，総合的な生産性指標と財務指標など複数の要因を取り入れて，個別農家の負債償還可能性を予測し得るモデルを構築することである。具体的に，第3章で用いた財務指標と第4章で総合生産性指標として計測した技術効率を用いた負債償還可能性予測モデルを構築する。本章における農家の負債償還可能性予測モデルの構築により，個別農家の償還可能性がリスク（確率）として予測できるというのが最大の利点である。このようなモデルの構築は，資金を貸す側が農家に融資するか（あるいは農家が資金を融資してもらえるか）否かの可能性を判断するための1つの材料を与える面などで，活用が期待される。

農家の負債償還可能性予測モデルは，海外ではCreditworthiness ModelやCredit Scoring Modelなどと呼ばれ，これについて多くの研究例がみられる（Novak and LaDue［1994］, Zech and Pederson［2003］）。しかし，著者が知る限り，日本の農家に同種のモデルを適用した研究例を見出すことはできなかった。

B．負債償還予測モデルの分析手法とデータ

a．分析手法

本章では，負債償還可能性の大きさを容易に指標化できる利点などを有するロジットモデルに特定化した分析を試みることにしたい。ロジットモデルは負債償還に影響を及ぼす複数の要因を同時に計測でき，資金を貸す側が資金を貸すか貸さないか（または農家側からは融資を受けられるかどうか）を確率として予測できる利点がある。ここで農家ごとの負債償還目標が達成可能な確率は，以下の式の$P(Y_i)$で表すことができる。

$$P(Y_i)=1/(1+e^{-c_i}). \tag{1}$$

$$c_i=\alpha+\sum_{k=1}^{n}\beta_k X_{k,i}. \tag{2}$$

ただし，$X_{k,j}$：説明変数，

$P(Y_i)$：0か1の二岐選択確率，
α，β：推定すべきパラメータ，
$i=1$，2，3 …… m（mは農家の数），
$k=1$，2，3 …… n（nは説明変数の数）．

Y_iは，負債償還目標が達成可能な農家を1とし，そうでない農家を0とした。負債償還目標が達成可能な農家とは表3−1の①〜④をすべて満たした農家とし，それ以外の農家を負債償還目標が達成困難な農家とする。①〜④は北海道庁が平成13年度から負債対策資金（経営体育成強化資金，農業経営維持安定資金，農業経営負担軽減資金）の融資において用いる判断基準に相当する。

b．データ

本章で用いるデータは，北海道農政部『平成10年度農家経済実態調査』における酪農経営の個票データ154戸である。また，ロジットモデルの説明変数として「技術効率」，「売上高負債比率」，「その他収入の比率」を用いた*1。

第1に，技術効率は生産性の総合指標として用いる。酪農家の負債償還可能性の分析指標として従来の研究では，経産牛1頭当たり乳量などの各生産性ごとの「平均生産性」が用いられてきた。本章では従来のような「平均生産性」ではなく，「総合生産性」として解釈が可能な技術効率を用いることにしたい。技術効率が大きい農家ほど土地，労働，資本などを効率よく利

用できるとみなせるので，負債償還目標を達成可能な確率は高くなると考えられる。予想されるパラメータの符号条件は，プラスである。

第2に，売上高負債比率は負債を農業粗収入で割ったものである。主に財務の安全性を見る指標である。ここでいう負債は借入金残高であり，営農資金と生活関連資金の残高額である。営農資金は制度資金と系統資金であり，制度資金には農林公庫資金，農業近代化資金，農業改良資金，負債対策資金（うち農家負担軽減支援特別資金，畜産特別資金）の残高額である。農業粗収入は，農産収入，畜産収入，奨励金，副産物収入などの残高額である。この売上高負債比率は一般に100％を目安とし，これを上回る場合は安全性が低いと判断される場合が多い。予想されるパラメータの符号条件は，マイナスである。

第3に，その他収入の比率は全農業収入（農産収入と畜産収入）に占める酪農収入（生乳収入と乳用牛収入）以外の収入が占める割合である。この指標は経営部門の複合化・多角化がリスクへの対応として重視されてきたことを反映した指標である。その他収入の比率が大きい農家は小さい農家よりリスクへの対応がしやすいと考えられる。予想されるパラメータの符号条件は，プラスである。

C．ロジットモデルによる分析結果

a．ロジットモデルの計測結果

表5－1は，ロジットモデルの計測結果である。パラメータの符号がプラス（マイナス）であれば，その説明変数の値が大きくなるほど負債償還目標を達成可能な確率が高く（低く）なると解釈できる。

第1に，符号条件はすべて予想どおりであり，売上高負債比率を除いて，すべて1％で統計的に有意である。

第2に，モデルのあてはまりを示すR-Squareも，0.3409であり，ロジットモデルとしては概ね良好と考えられる。被説明変数であるY_iが0，1かを予測するPercent Correct Predictionsの値も78％と高い値となっている*2。

以上のように概ね良好な計測結果が得られたので，この計測結果を用い，以下では，各農家ごとの負債償還可能性の予測を試みる。

b．負債償還可能性予測モデル

計測結果から，農家の負債償還可能性を予測するモデルを整理する。

まず，(2)式のc_iの値を求め，このc_iの値を(1)式に代入し，農家の負債償還可能性を予測することができる。ここではc_iの値はクレジットスコアと呼ばれ，信用度を示す指標と解釈できる（Zech and Pederson［2003］）。表5－1の計測結果からクレジットスコアを(3)式のように書くことができる。

$$c_i = \{-11.4462 + (\text{技術効率} \times 12.4391) + (\text{売上高負債比率} \times -0.00648) + (\text{その他収入の比率} \times 0.1117)\}. \quad (3)$$

次に，(3)式のクレジットスコア（c_i）を(1)式に代入することによって，農家の負債償還可能性予測モデルは以下の(4)式のように示すことができる。

$$P(Y_i) = 1/[1 + e^{-\{-11.4462 + (\text{技術効率} \times 12.4391) + (\text{売上高負債比率} \times -0.00648) + (\text{その他収入の比率} \times 0.1117)\}}]. \quad (4)$$

表5－1　ロジットモデルの計測結果

説明変数	推定値	P値
Intercept	－11.4462	0.0001
技術効率	12.4391	0.0001
売上高負債比率	－ 0.0065	0.1073
その他収入の比率	0.1117	0.0005
尤度比（χ^2値）	64.2086	0.0001
R-Square	0.3409	
Percent Correct Predictions	78％	

註）Percent Correct Predictionsとは，農家1戸ごとに求めた負債償還可能確率が0.5以上であれば，「負債償還目標が達成可能な農家」，0.5未満であれば「負債償還目標が達成困難な農家」としたときに，元の負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家と一致した農家の割合である。

(4)式は表5−1のロジットモデルの計測結果を利用して(1)式を書きかえたものである。−11.4462は定数項であり，12.4391は技術効率のパラメータ，−0.00648は売上高負債比率のパラメータ，0.1117はその他収入の比率のパラメータである。ここで，パラメータの符号がプラスであればその説明変数の値が大きいほど負債償還可能性の確率が高くなり，パラメータの符号がマイナスであれば説明変数の値が小さいほど負債償還可能性の確率が高くなる。しかし，パラメータの大きさによる負債償還可能性に対する貢献度は分からない。そこで，図5−1のように図示してクレジットスコアを利用し，負債償還可能性の確率を示した。

クレジットスコア（ci）の値がゼロのとき，$e^0=1$となるので，(1)式から$P(Y_i)=1/(1+1)=0.5$の確率となる。クレジットスコアの値が大きいほど負債償還目標が達成可能な確率が高くなると解釈できる。

表5−2は，負債償還目標が達成困難な農家（$Y_i=0$）と負債償還目標が達成可能な農家（$Y_i=1$）のグループごとにみた説明変数の平均値を示したものである。負債償還目標が達成困難な農家のグループのクレジットスコアは，表5−1の推定パラメータ，表5−2の平均値を用い，下記のように−1.1となる。

$$-11.4462+0.853\times12.4391$$
$$+84.3\times(-0.00648)+2.5\times0.1117=-1.1.$$

次に，負債償還目標が達成可能な農家のクループでは，下記のように1.05となる。

$$-11.4462+0.949\times12.4391$$
$$+58.3\times(-0.00648)+9.6\times0.1117=1.05.$$

負債償還目標が達成困難な農家のクループ平均におけるクレジットスコアは−1.1であり，この$c_i=-1.1$を(1)式に代入して$P(Y_i)$を計測すると，負債償還目標が達成可能な確率は25%と計算される。同様に，負債償還目標が達成可能な農家のグループ平均のクレジットスコアは1.05であり，負債償還目標が達成可能な確率は74%となる。

同様に，個別農家のクレジットスコアを(1)式に代入し，負債償還可能性を連続的に図示すると図5−1となる。図5−1によって，個別農家の負債償還へのリスクの度合いをより明確にチェックできることになる。

表5−2　グループごとにみた説明変数の平均値

	Yi＝0	Yi＝1
技術効率	0.853	0.949
売上高負債比率	84.3	58.3
その他収入の比率	2.5	9.6
サンプル数	80	74

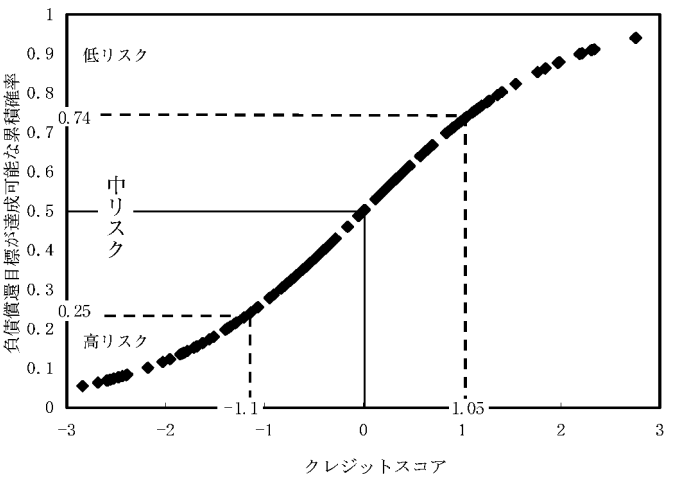

図5−1　負債償還可能性確率のロジスティック曲線

ここで，クレジットスコアが－1.1以下の農家は高リスクに，クレジットスコア－1.1以上1.05以下は中リスクに，1.05以上の農家は低リスクに分類すれば，資金を貸す側が農家に融資するか（あるいは農家が資金を融資してもらえるか）否かの可能性を事前に判断するための1つの材料を与えることができる。すなわち，ある農家のクレジットスコアが1.05（償還可能確率74%）以上であれば，融資可能と分類し，ある農家のクレジットスコアが－1.1(償還可能確率25%）以下であれば，融資不可能と分類するような1つの判断基準とすることができる。また，－1.1以上から1.05以下の中リスクの農家に対しては技術効率や売上高負債比率，その他収入の比率の他に，必要に応じて詳しく審査を行なうことなどの追加的な評価により判断されることになろう。例えば，ある農家は中リスクにあるが，若くて技術水準は高い反面，財務の安全が弱く，多角化をしていない場合など様々なケイスが考えられるが，その場合は3つの判断指標以外の指標も利用し詳細な評価を実施して融資をするかどうかを決めることかできる。

c．シミュレーション分析

1）各パターン別にみた負債償還可能性確率

ここで，いくつかのパターンを想定して負債償還可能性を予測する。表5－3は技術効率，財務安全性（売上高負債比率），多角化（その他収入の比率）の程度によって3パターンに分けて示した。各指標が良いか，良くないかの基準は各指標の平均値に標準偏差の値を1倍プラス，またはマイナスしたものである。

第1に，技術効率や財務安全性，多角化の面で全てが良い経営パターンとそうでないパターンであるが，全てがよいパターンでは，負債償還可能性確率が93%である。反面，そうでない経営の負債償還可能性確率は6％であった。

第2に，3つの指標の中，2つの指標は良いが1つの指標が良くない経営パターンである。財務安全性のみ良くない場合は負債償還可能性確率が87%，その他収入の比率のみ良くない場合は61%，技術効率のみが良くないときは56%である。ここでは，財務の安全性が負債償還可能性確率に及ぼす影響は比較的小さく，技術効率の影響が比較的大きい。

第3に，3つの指標の中，1つの指標のみ良い経営パターンである。多角化の変数のみが良い場合の負債償還可能性確率は66%，技術効率の変数のみが良い場合は43%，財務の安全性のみ良い場合は32%である。技術効率より多角化の影響が大きいのは，その他収入の比率の農家間の散らばり（その他収入の変動係数は155，技術効率の変動係数は11）が大きいことによるものと思われる。

2）経済階層別にみた負債償還可能性確率

表5－4は，経済階層別の各変数の平均値によるクレジットスコアと負債償還目標が達成可能な確率である。これは，北海道庁の負債対策資金の融資基準に準拠して負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家を分け，総合生産性指標としての技術効率と財務面の売上高負債比率，多角化によるリスク分散の効果が期待されるその他収入の比率の指標を用いて再評価した

表5－3　各パターン別にみた負債償還可能性確率

	3つの指標が全て良いまたは，良くない経営パターン		3つの指標中，1つの指標が良くない経営パターン			3つの指標中，1つの指標のみ良い経営パターン		
技術効率（技術効率）	O	×	O	O	×	×	O	×
財務安全性（売上高負債比率）	O	×	×	O	O	×	×	O
多角化（その他収入の比率）	O	×	O	×	O	O	×	×
	93%	6%	87%	61%	56%	66%	43%	32%

註）「O」は各指標の比率が高いことを意味する（ただし，売上高負債比率は逆に比率が低く財務安全性が高いことを示す）。比率が高いとは，サンプルの平均値から標準偏差の値を1倍プラスすると「O」，マイナスすると「×」と示した。

ものである。A階層の技術効率や売上高負債比率，その他収入の比率の平均値を用いて負債償還目標が達成可能な確率を求めるとA階層が63.8%，B階層が31.6%，C，D階層が16.5%であった。また，図5−1の低リスクと高リスクに含まれる農家の階層別の分布をみるとA階層はA階層のうちわずか30%(29/96)が低リスクに属し，16%(15/96)が高リスクに属した。B階層はB階層のうち15%（6/41）が低リスクに属し，51%（21/41）が高リスクに属した。C，D階層はC，D階層のうち1%（1/17）が低リスクに属し，53%(9/17)が高リスクに属した。

A階層の中でも負債償還可能性が低く，リスクの高い農家が16%を占めていた。それは，A階層の中でも，技術効率や財務の安全性，その他収入の比率が比較的低い農家である。A階層の中で低リスクと高リスクに属する経営別に各変数の平均値を比べてみた。表5−5にあるように，低リスクに属した経営の技術効率の平均値が0.987と非常に高い反面，高リスクに属した経営の技術効率の平均値は0.811として比較的低く，その平均値の差の検定結果からも有意差がみられた。売上高負債比率は低リスクに属した経営で42%，高リスクに属した経営で81.8%であり両方ともに売上高負債比率100以内であるものの，約40%の差があり平均値の差の検定では5%水準で有意であった。その他収入の比率は低リスクに属した経営で17.9%，高リスクの経営で1.1%と明確な差がみられた。その平均値の差の検定においても1%水準で有意である。以上からみると，A階層における低リスクと高リスクの両経営の差は，技術効率や財務の安全性，経営の多角化の面で複合的に差が現れた。A階層において低リスクや高リスクに区別されるのは，両経営間の技術効率や財務の安全性，経営の多角化の差によるものと思われる。このようにA〜D階層区分では，生産性格差などが明示的に考慮できないが，本章のモデルを利用すれば，この点を明示的に考慮できる利点を有するといえよう。

D．要　　約

本章では，第3章で計測した財務の安全性指標やその他収入の比率，第4章で計測した技術効率を取り入れて個別農家の負債償還可能性を予測できるモデルを構築した。

まず第1に，技術効率，売上高負債比率，その他収入の比率のパラメータは符号条件がすべて予想どおりであり，売上高負債比率を除いて，すべて1%で統計的に有意である。

第2に，モデルのあてはまりを示すR-Squareも，0.3409であり，ロジットモデルとしては概ね良好と考えられる。各サンプルの被説

表5−4　経済階層別にみた負債償還可能性確率

	戸数	階層別の各変数の平均値によるクレジットスコア	償還可能確率	低リスクに占める割合（戸）	高リスクに占める割合（戸）
A階層	96	0.57	63.8	30%（29/96）	16%（15/96）
B階層	41	−0.77	31.6	15%（6/41）	51%（21/41）
C，D階層	17	−1.62	16.5	1%（1/17）	53%（9/17）

註）C階層のサンプル（4戸）が少ないので，C，D階層を一つにグループにした。

表5−5　A階層における低リスクと高リスクに属する各経営別変数の平均値とその差の検定

	低リスク	高リスク	平均値の差（t値）
技術効率	0.987	0.811	12.4**
売上高負債比率（%）	42.0	81.8	2.1*
その他収入の比率（%）	17.9	1.1	7.6**
サンプル数（戸）	29	15	

註）「**」は1%水準で有意，「*」は5%水準で有意。

明変数である Y_i が0，1かを予測するPercent Correct Predictionsの値も78%と高い値となっている。

第3に，本章のモデルを用いて負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家の各変数の平均値によるクレジットスコア求めてみると，負債償還目標が達成可能な農家のクレジットスコアが1.05（償還可能確率74%）であり，負債償還目標が達成困難な農家のクレジットスコアが−1.1(償還可能確率25%)であった。ここで，クレジットスコアが1.05以上であれば，低リスク，クレジットスコアが−1.1以下であれば，高リスクと分類すると，経済階層のA階層のうちわずか30%（29/96）が低リスクに属し，16%（15/96)が高リスクに属した。A階層の中で低リスクと高リスクに属する経営別に各変数の平均値を比べてみると，A階層における低リスクと高リスクの両経営の差は，技術効率や財務の安全性，経営の多角化の面で複合的に差が現れ，同じA階層において低リスクや高リスクに区別されるのは，両経営間の技術効率や財務の安全性，経営の多角化の差によるものと思われる。このようにA～D階層区分では，生産技術などがみえないが，本章のモデルを利用すれば，この点を明示的に考慮できる利点を有するといえよう。

以上，農家の負債償還可能性の総合的な分析と予測モデルの構築が，今後の資金を貸す側が農家に融資するか（あるいは農家が資金を融資してもらえるか）否かの可能性を事前に判断するための一つの材料を与えることができるといえよう。

註

*1 農家の負債償還可能性を分析するとき，判断指標の選択についてZech and Pederson［2003］は，農家の生活費，負債/資産比率，農外収入を負債償還可能性を分析する指標として用いている。金融財政事情研究会編［2001］では，酪農経営の審査ポイントとして経営面で，生産費，収益性，安全性，経営者能力を挙げている。北海道庁では，平成13年度から負債対策資金融資に当たり，選考基準として経営状況，改善計画の実行可能性，融資返済の可能性に基づき評価を行っている。その中で経営状況からの指標は，経産牛1頭当たり農業粗収入，農業所得率，自己資本比率，売上高負債比率，過去3ヵ年の経済階層等である。Novak and LaDue［1994］は，負債/資産比率，流動比率，総資産回転率，経産牛1頭当たり乳量，ha当たり牧草生産量を指標として用いている。飯島［1971］は固定資産保有高，流動資産保有高，流通資産保有高，経営収益，資産/負債比率の指標をあげている。以上のように従来研究の中には負債を資産で割った負債比率の指標が多数みられる。しかし，本章では被説明変数との相関係数が負債比率より売上高負債比率の方が高く，また，売上高負債比率と負債比率との相関係数は0.9以上であり，二つの変数間に多重共線性があることから売上高負債比率のみ用いた（付表1)。

*2 Percent Correct Predictionsとは，農家1戸ごとに求めた負債償還可能性確率が0.5以上であれば，「負債償還目標が達成可能な農家」，0.5未満であれば「負債償還目標が達成困難な農家」としたときに，元の負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家と一致した農家の割合である。詳しくは，牧・宮内・浪花・縄田［1997］を参照。Zech and Pederson［2003］の場合，Percent Correct Predictionsは73%から76%である。

第6章　要約と結論

本論文では，北海道における酪農家の負債償還可能性を実証的に明らかにすることを課題とし，第3章から第5章の分析によって，この課題を明らかにすることを試みた。本章では，各章の分析結果を要約すると共に総合的な考察を加える。

第1章では，本論文の問題意識と課題，従来研究の成果と問題点，分析の枠組みを整理し，第2章では，北海道の酪農経営における負債問題の現況を明らかにした。

付表１　被説明変数と説明変数の単相関係数

	技術効率	自己資本比率	売上高負債比率	その他収入の比率	負債比率	被説明変数（Yi＝0,1）
技術効率	1.000					
自己資本比率	0.1008 (0.2120)	1.000				
売上高負債比率	−0.2361 (0.0031)	−0.9054 (0.0001)	1.000			
その他収入の比率	0.2378 (0.0029)	0.0687 (0.3956)	−0.0469 (0.5624)	1.000		
負債比率	−0.1008 (0.2120)	−1.0000 (0.0001)	0.9054 (0.0001)	−0.0687 (0.3956)	1.000	
被説明変数（Yi＝0,1）	0.4918 (0.0001)	0.1394 (0.0836)	−0.2216 (0.0056)	0.3874 (0.0001)	−0.1394 (0.0836)	1.000

註）上段は相関係数で，（　）内はｐ値。

酪農経営の負債償還可能性について，主に３つの問題点があることを指摘した。第１に，北海道庁はＡ～Ｄ階層区分（負債を返済できる程度に応じた区分である。Ａ階層は，農家余剰から利息と元金を支払っても余剰が生まれる農家層，Ｂ階層は，利息は支払うことができるが，元金は一部しか支払うことができない農家層，Ｃ階層は，利息のみ一部を支払うことができる農家層，Ｄ階層は，利息も元金も支払うことができない農家層である）を用いてきた。しかし，この区分は単年度の一時点における借入金の返済面を捉え，便宜的に定めたものであり，約定償還額（負債と利息）の裏にある農家の財務状況や，経済余剰の裏にある農家の生産性などがみえないという問題点が指摘されてきた。第２に，従来の財務分析における生産性の分析指標として経産牛１頭あたり乳量などの「平均生産性」が用いられてきたが，負債償還可能性の判断にはすべての生産要素を考慮した「総合生産性」指標が理論的には望ましいと考えられる点である。第３に，従来の農家負債分析などにおいては４階層区分や２階層区分が用いられてきたが，このような階層区分でなく，個別農家の負債償還可能性を確率（リスク）として連続的な数値によって予測することが求められる点である。

そこで，具体的な分析課題として以下の３点を設定した。

①北海道の酪農経営における負債償還可能性と諸指標との関連を統計的に明らかにすること。

②北海道の酪農経営における負債償還可能性と技術効率との関連を明らかにすること。

③個別農家の負債償還可能性を予測し得るモデルを構築すること。

以上の分析課題にしたがって，①の課題については，第３章で，負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家の比較分析を試みた。各章で分析に用いる主要なデータは，北海道農政部『平成10年度農家経済実態調査』における酪農経営の個票である。この個票は道内農家の経営実態を把握するため，市町村とJAが共同で，平成10年の営農年度末（12月）の経営収支や負債，資産などを営農計画書，組合員勘定，聞き取りを基に調査されたデータである。標本農家は，専業および第１種兼業農家の中から無作為に抽出されている，第４章と第５章も同じデータをもとにしている。両農家グループ間に統計的に有意な差がみられたのは，生産性を見る指標として取り上げた「経産牛１頭当たり農業粗収入」，経営の安全性をみる指標として取り上げた「売上高負債比率」，多角化がリスクへの対応として重視されてきたことを反映した指標として取り上げた「その他収入の比率」であった。

②の課題については，第４章で，DEAで個別経営ごとに技術効率を総合生産性指標として計

測し，第3章と同様に負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家の二つのグループに分け，両経営間の技術効率に差があるか否かを分析した。技術効率は現実の生産量と生産フロンティア上にある最効率な生産量の比率と定義される。技術効率がフロンティア上にあることは何らかの経営努力によって非効率をなくし，優れた技術を持ち，より高い生産性に達していると評価できる。計測の結果，負債償還目標が達成可能な農家はそうでない農家に比べて技術効率が高く，統計的にも有意な差がみられた。

③の課題については，第5章で，第3章で用いた財務指標と第4章で総合生産性指標として計測した技術効率を用いた個別農家の負債償還可能性予測モデルの構築を試みた。計測には，負債償還可能性の大きさを容易に指標化できる利点などを有するロジットモデルに特定化した分析を試みた。ロジットモデルは負債償還に影響を及ぼす複数の要因を同時に計測でき，資金を貸す側が資金を貸すか貸さないか（または農家側からは融資を受けられるかどうか）を確率として予測できる利点がある。被説明変数は，負債償還目標が達成可能な農家を1とし，そうでない農家を0とした（ここで，負債償還目標が達成可能な農家とは，北海道庁が負債対策資金の融資において用いる判断基準を満たす農家である）。計測の結果，説明変数である技術効率や売上高負債比率，その他収入の比率のパラメータは符号条件がすべて予想どおりであり，モデルのあてはまりも良好であった。負債償還目標が達成可能な農家とそうでない農家の各変数の平均値による負債償還可能性確率は，負債償還目標が達成可能な農家が74％（低リスク），負債償還目標が達成困難な農家が25％（高リスク）であった。A階層農家の負債償還可能性確率をみると，低リスクに属する農家が30％，高リスクに属する農家が16％であった。従来，北海道庁が行なってきたA～D階層区分では，生産性格差などが明示的に考慮できないが，本章のモデルを利用すれば，この点を明示的に考慮できる利点を有することが実証的に明らかとなった。

以上のように本論文では，北海道における酪農家の負債償還可能性を財務指標や総合生産性指標など複数の要因で考慮した農家の負債償還可能性モデルを構築した。農家の負債償還可能性モデルの構築は，農家の負債償還可能性を確率（リスク）で示すことができ，数少ない変数から負債償還可能性を予測可能であることから，これから資金を貸す側が農家に融資するか（あるいは農家が資金を融資してもらえるか）否かの可能性を事前に判断するための1つの材料を与え得る有用性があるといえる。

謝　　辞

本論文の作成にあたり，多くの方々からご指導ならびにご協力をいただきました。特に指導教官として御指導いただいた出村克彦先生（北海道大学大学院農学研究科比較農政学分野教授）と山本康貴先生（北海道大学大学院農学研究科比較農政学分野助教授）に感謝を申し上げます。出村克彦先生は，多くの調査への同行や各機関関係者の紹介などをとおして，見識を広める機会を与えて下さるとともに，論文執筆の基礎を御教授下さいました。さらに，私の留学・滞在に際して様々な御協力をいただきましたことに心より感謝いたします。また，山本康貴先生からは本論文をまとめるにあたり，終始熱心な御指導と激励，細部にわたり非常に有益なご指摘を数多くいただきました。ここに深く感謝の意を表します。

副査をお引き受けいただいた三島徳三先生（北海道大学大学院農学研究科農業市場学分野教授），黒河功先生（北海道大学大学院農学研究科農業経営情報学分野教授）をはじめ，北海道大学大学院農学研究科農業経済学講座の諸先生からは常に温かい御指導と励ましをいただきました。心からお礼申し上げます。

本論文には，共同研究として発表したものが含まれています。指導教官である出村先生，山本先生，そして，近藤功庸先生（旭川大学経済学部助教授）には，共同研究の機会を与えていただいたばかりでなく，私が主として担当した共同研究の成果を本論文の一部として用いることを快く承諾していただいたことに感謝の意を

表したいと思います。

さらに北海道庁農政部の方々には本論文を作成する上で不可欠な資料や統計データの提供に快く応じていただきました。また，農業経済学講座の大学院生，事務官の方々にも大変お世話になりました。生活面では，愛する妻や両親，朴規秀氏より献身的な支えを，大野晃先生（札幌大通キリスト教会牧師）からは多くの励ましをいただきました。その他にも，多くの方々が未熟な私の論文執筆を支えて下さいました。これらの方々のご協力なくして，私一人では本論文を書き上げることは到底できませんでした。ここに謹んで感謝の意を表すものであります。

最後に，主イエス・キリストのお導きに感謝いたします。

引用・参考文献

1）天野哲郎（2000）：『農業経営のリスクメネジメント ―― 畑作･露地野菜作経営を対象として ――』農林統計協会.

2）新井肇（1998）：『畜産経営』家の光協会.

3）趙錫辰（1977）：「時系列および横断面データによる牛乳生産関数の計測」『農業経済研究』49(1)，29～37.

4）Dawson, P. J. (1987): Farm-specific technical efficiency in the England and Wales dairy Sector, *European Review of Agricultural Economics*, 4, 383～394.

5）荏開津典生・茂野隆一（1984）：「酪農の生産関数と均衡賃金」『農業経済研究』55(4)，196～203.

6）Fraser, I. and Hone, P. (2001): Farm-level Efficiency and Productivity Measurement Using Panel Data: wool production in south-west Victoria, *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 45, 215～232.

7）Hallam, D. and Machado, F. (1996): Efficiency analysis with panel data: A study of Portuguese dairy farms, *European Review of Agricultural Economics*, 12, 79～93.

8）平井　隆（1983）：「農家の負債問題の実態と負債整理対策新しい動向 ―― 畜産を中心として ――」『農業と経済』49(6)，15～24.

9）平川輝夫（1999）：『畜産経営診断』家の光協会.

10）北海道農政部（2001）：『北海道農業経営資源活用総合融資取扱要領』.

11）市川伸一・大橋靖雄・岸本淳司・浜田知久馬（1998）：『SAS によるデータ解析入門』東京大学出版会.

12）市川　治（2000）：『会計学』酪農学園大学.

13）飯島源次郎（1971）：「農業近代化投資と農家の負債償還力」『農経論叢』27，45～64.

14）家常　高（1993）：『農家の農業投資と経済性』養賢堂.

15）稲本志郎・辻井　博（2000）：『農業経営発展と投資・資金問題』富民協会.

16）石田信隆（2003）：「農家負債対策と農協」『農林金融』56(12)，22～31.

17）亀谷　昱（1983）：「農家負債問題の現代的性格」『農業と経済』49(6)，5～14.

18）亀谷　昱（1985）：「農家負債問題について」『農林金融』38(12)，824～832.

19）金昌皓（1996）：「DEA 法による酪農家の経営効率性分析」『農業経営研究』34(3)，124～128.

20）菊地泰次（1986）：『農業会計学』明文書房.

21）金正鍋（1985）：「個別経営の技術効率とその源泉 ―― 北海道東部地域酪農経営を対象として ――」『農林業問題研究』21(1)，20～27.

22）木島正明・小守林克哉（2000）：『信用リスク評価の数理モデル』朝倉書店.

23）金融財政事情研究会編（1996）：『融資審査の手引』金融財政事情研究会.

24）金融財政事情研究会編（2001）：『業種別貸出審査辞典　第１巻』金融財政事情研究会.

25）小玉善郎（2001）：「北海道農業と農家負債問題」『北方農業』7，27～33.

26）小寺収（1987）：「農家負債問題と農協経営の課題 ―― 北海道酪農専業地帯を対象に ――」『農経論叢』，83～102.

27）近藤功庸・山本康貴（2002）：「農協経営における総要素生産性，技術効率および技術

変化の同時分析 ―― 北海道稲作地帯における総合農協を事例として ――」『2002年度日本農業経済学会論文集』，277～281.
28) 黒河功（1991）：「負債の累積構造と克服の条件」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，385～395.
29) 牧　厚志・宮内　環・浪花貞夫・縄田和満（1997）：『数量経済分析シリーズ〈第3巻〉応用計量経済学Ⅱ』多賀出版，237～270.
30) 松原茂昌（1972）：「生乳生産構造の経済分析」（矢島武先生定年退官記念事業会編『現代農業経営経済新説』），養賢堂，299～314.
31) 溝田候之（1995）：「技術効率による酪農経営の診断」『農業経営研究』33(1)，12～20.
32) 松田孝志（2003）：「十勝管内A農協における融資のための管理制度」第106回北海道農業経済学会例会，北海道大学農学部，2003年10月19日.
33) 両角和夫（1993）：「農家負債問題」全国農業普及教会『農業経営ハンドブック』.
34) 中原准一・志賀永一（1991）：「負債の累積構造と克服の条件」（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，349～358.
35) 中島明郁（1985）：「農協における信用供与のメカニズム」『農林金融』.
36) Novak, M. P., and E.L. LaDue (1994): An Analysis of Multiperiod Agricultural Credit Evaluation Models for New York Dairy Farms, *Agricultural Finance Review*, 54, 55～65.
37) 農林水産省北海道統計情報事務所(1998)：『北海道農林水産統計年報(農業経営統計調査・部門別統計編)』.
38) 小田信之(2001)：『金融リスクの計量分析』朝倉書店.
39) 酒井惇一・浅井　陟・大泉一貫・長谷部正・高橋寛次(1987)：「農家負債の分析」『農業経済研究報告』21，1～94.
40) 七戸長生(1988)：「農家負債問題」『日本農業の経営問題』北海道大学図書刊行会，188～209.
41) 千田實(1999)：『大型負債の責任者は誰か』本の森.
42) 茂野隆一（1991）：「農協経営の技術効率性とその要因」『農業経済研究』63(2)，91～99.
43) 愼鏞光（2000）：「家畜糞尿を考慮した酪農経営の技術効率分析：ノンパラメトリック・アプローチ」『北海道農業経済研究』9(1)，1～14.
44) 宋柱昌・山本康貴・近藤功庸（2003）：「北海道の酪農経営における負債償還可能性と技術効率との関連 ―― DEAからの接近 ――」『2003年度日本農業経済学会論文集』，350～354.
45) 末吉俊幸（2001）：『DEA ―― 経営効率分析法 ――』朝倉書店.
46) 丹後俊郎・山岡和枝・高木晴良（2000）：『ロジスティック回帰分析 ―― SASを利用した統計解析の実際 ――』朝倉書店.
47) 高橋五郎(1999)：『畜産金融』家の光協会.
48) 竹中久二（1983）：「行政施策と農家の負債問題」『農業と経済』49(6)，34～43.
49) Tauer, L. W. (1998): Productivity of New York Dairy Farms Measured by Nonparametric Malmquist Indices, *Journal of Agricultural Economics*, 49, 234～249.
50) Timothy Mortensen, David L. Watt and F. Larry Leistritz (1988): Predicting Probability of Loan Default, *Agricultural Finance Review*, 48, 60～67.
51) 刀根薫（1993）：『経営効率性の測定と改善 ―― 包絡分析法DEAによる ――』日科技連.
52) 牛山敬二・七戸長生編（1990）：『経済構造調整下の北海道農業』北海道大学図書刊行会.
53) Weersink, A., C. G. Turvey, and A. Godah (1990): Decomposition Measures of Technical Efficiency for Ontario Dairy Farms, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 38, 439～456.
54) 八巻　正（2002）：「財務管理の課題と今後の方向 ―― 財務分析中心に ――」『長期金融』86，65～76.

55）山本康貴（1994）：「個別経営間における生産費格差とその要因 —— 北海道酪農の費用効率分析 ——」『農業経済研究』66(3)，135～143.
56）山本康貴（1996）：「個別経営間の生産性格差とその要因 —— 北海道酪農の粗飼料生産における技術効率分析 ——」『北海道農業経済研究』5(2)，50～63.
57）横溝　功（1988）：『畜産経営負債論』明文書房.
58）Zech, L., and G. Pederson (2003): Predictors of Farm Performance and Repayment Ability as Factors for Use in Risk-Rating Models, *Agricultural Finance Review*, 63, 41～54.

（受付：2004.8.24　受理：2004.11.2）

Summary

This study clarifies empirically the possibility of the repayment of debt by dairy farmers in Hokkaido. To clarify the subject the following three points were set as topics for concrete analysis; the first point is to clarify statistically the debt repayment possibility in the management of dairy farms in Hokkaido and its relation to various indices. The second point is to clarify the relationship between the possibility of debt redemption and technical efficiency in dairy farms in Hokkaido. The third point is to construct a model by which the possibility of repayment of an individual farmer's debt can be forecast.

This study consists of six chapters.
Chapter 1 introduces the problems of this study. Chapter 2 clarifies the present condition of the debt problem of the dairy farm management in Hokkaido. Chapter 3 clarifies some factors, such as a safety index of the financial side, and connection of possible debt redemption with various indices of the dairy farm management in Hokkaido. Chapter 4 measures technical efficiency as a comprehensive productivity ratio for every individual management by DEA, and clarifies the relationship between the possible debt redemption and technical efficiency in the dairy farm management in Hokkaido. Chapter 5 builds the model which measures simultaneously some factors affecting debt refund, so that one can predict the probability of the debt redemption possibility of an individual farmhouse by the logit model.
Finally in the last Chapter, conclusions of the study have been explained in detail.

The main results of this study are as follows;

(1) A significant difference was seen statistically in the productivity and safety and integrated farm.
(2) A significant difference was seen statistically in technological efficiency between farmers who were able to achieve the debt repayment target and the farmers who were not.
(3) The model was constructed to predict the probability of debt redemption of an individual farmhouse.

Constructing the repayment model of farmer's debt possibility is proved to be useful in forecasting the debt repayment possibility only of using very few variables. The model will be able to provide the evaluation data to judge whether or not to lend money to a farmer beforehand.