

学位論文題名

営農計画モデル作成支援プログラムの開発と 活用に関する研究

学位論文内容の要旨

農業経営研究の分野において、営農類型の策定および新規導入部門や農業技術の経営的評価における主たる手法の1つとして数理計画法(線形計画法)が活用されてきている。この手法の基礎となっている線形計画法は、さらに目標計画法、整数計画法などへと発展してきており、関連プログラムの開発と相まって、数理計画法は農業経営計画論に限らず農業経営研究一般において活用されるようになってきた。このような広範な数理計画法の活用はパソコンの発展に負うところが大きであるが、とくにその基本ソフトが主に Windows へ移行して使いやすい GUI のプログラムが提供されることによって、数理計画法は広く農業経営研究領域において利用されるようになり、さらには農業経営研究者のみならず生産現場での営農指導などにおいても活用されるようになってきている。

昨今、農業経営を取り巻く環境の大きな変化によって、日本における農業経営体は、全体的に、従来の単一的経営形態から多角的、複合的な経営形態へと農業経営転換が必要となっており、営農計画策定への潜在的需要はきわめて大きいとみられる。しかしながら、線形計画法による営農計画モデル策定に当たっては、個々の経営事情に応じたモデル構築上の煩雑な技術的設定があり、とくに経営技術普及担当者や農業経営者自らが農業経営の設計評価を実践するには多くの制約が残されてきた。本論文は、このような営農計画モデル作成における実際上の課題解決に向けて、線形計画法を適用するための支援プログラムを開発し、同時にそれをいかに具体的に援用するかを示すものである。

第1章「XLPの開発」は、開発された Windows 用の線形計画法計算プログラム XLP の特徴を示すものとなっている。すなわち通常の線形計画法、利益係数と制約量のパラメータ問題、目標計画法、整数計画法の計算機能がエクセルの機能を利用することによって単体表の記述や計算実行等の操作が簡易に利用可能となっている。線形計画法の解法としては一般によく利用されているシンプレックス法を採用しているが、他の既存プログラムの計算結果と比較するなどして計算の正確さを確保していること、また、計算できる数理計画法は、営農計画モデルでよく使われる通常の線形計画法の他に、目標計画法および整数計画法についても援用できるようになっており、これら手法の援用によって農業経営研究における課題への接近方法としてほぼ十分な効果をうるとしている。

XLP の操作性については、計画モデルの記述は広く利用されている単体表と同様の形式を採用しており理解され易く、記述し易いものとなっている。

データ管理の面では、XLP のプログラムファイルの形式は Excel のアドイン形式なので、ユーザーがデータを記述し保存する Excel ファイルは別ファイルになるので、ファイルの

容量が小さくて済む、他のパソコンでの転用が容易となるなどの利点がある。そのため XLP はプロセス数と制約式が各々1000程度以内の営農計画モデルを扱うには、きわめて利用しやすいプログラムであるとしている。

第2章「BFMの開発」では、同じく Windows 上で Excel を使って農業経営の数理計画モデルを簡易に作成できるプログラム BFM の開発について解説するものである。線形計画法を農家の営農計画や地域の営農類型の作成、農業技術の経営的評価等に活用するには、経営条件や営農技術をモデル化する手法が必要である。BFM は、手法に関する専門的な知識習得がなくても線形計画法を利用できるよう支援するプログラムであり、その特徴は、営農類型の策定や営農計画の立案に携わる営農普及指導機関の方々をユーザーに想定して、営農計画モデルに組み込む営農条件の設定項目を必要最小限に限定したこと、経営指標の登録・修正等の編集がしやすいこと、営農計画モデルを修正して細かい設定が可能なこと、短期間で使い方が習得できることなどを論述している。

第3章から第5章までは、農業経営における典型的課題を各章ごとに取り上げ、XLP により数理計画法を活用する具体的な見本を提供するとともに、3事例をとおして数理計画法による農業経営における新規作目の経営的評価の方法を提示するものとなっている。

第3章「線形計画モデルによる肉用子牛生産の経営的評価」は、畑作経営に新規に導入される肉用子牛生産部門について、いかに導入すべきかなどの検討が事前になされることが必要であるが、この課題に対して線形計画法を適用して経営的評価を試みるものとなっている。評価モデルの枠組みは、限界利益、時期別必要作業労働時間、作物生産の技術的制約等が考慮されるものである。

第4章「固定費を考慮した経営的評価」は、作目が新規に導入される場合、新規に導入される機械類や牛舎施設への投資が行われるため、経営が新たに負担すべき固定費が増加し、各作目の収益性を限界利益だけで判断するのが妥当でない場合がある。そこで、肉用子牛生産が採用される場合に、採用によって生じる固定費の負担が限界利益から差し引かれる構造を組み込んだ営農計画モデル作成の意義を説くものである。このような事例に対しては整数計画法が適用され、限界利益だけで収益性を判断した場合と固定費負担を考慮して判断した場合とを比較して、後者の最適解が農業所得からみて妥当な営農計画案になることを示している。同時に、飼料作機械の購入や牛舎の建築に伴う固定費の増額を考慮した肉用子牛生産部門の経営的評価が示されている。

第5章「収益変動リスクの視点を入れた経営的評価」は、作目の経営経済性を評価する場合に、収益水準のみならずその変動自体が重要視される場合の経営的評価について検討するものである。営農計画モデルとして、変動を示す指標として1次式で表現される収益偏差に着目して、ある年次の収益が平均収益を下回る下方偏差を表す変数プロセスを組み込んだ MOTAD モデルを採用している。この計画モデルで平均収益の目標を増加させながら、下方偏差和が最小となる作目構成を求め、収益変動を考慮する程度の違いによる肉用子牛生産の頭数規模の変化から、その経営的評価がなされることを示すものとなっている。

終章では、本研究が、農業技術の経営的評価、営農計画の立案、営農類型の策定等に活用されている数理計画法をパソコンから簡便に利用できる支援プログラムを開発し、さらに支援プログラムが実効性を持つために必要な、営農計画モデルの活用を畑作経営に導入される肉用子牛生産の経営的評価として提示したこと。これにより、本研究の支援プログラムが経営的評価等に際して営農計画モデルを活用する上で有力なツールになること。また、今後、普及現場、営農現場でも活用できる機能性を十分に有するものと総括している。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 黒 河 功
副 査 教 授 出 村 克 彦
副 査 准教授 志 賀 永 一
副 査 助 教 東 山 寛

学 位 論 文 題 名

営農計画モデル作成支援プログラムの開発と 活用に関する研究

本論文は序章・終章を含む7章からなり、図19、表25を含む総頁数90の和文論文である。別に8編の参考論文が添えられている。

昨今の農業経営を取り巻く環境の大きな変化によって、日本における農業経営体は、従来の単一的経営形態から多角的、複合的な経営形態へと農業経営転換が必要となっており、営農計画策定への潜在的需要はきわめて大きいとみられる。農業経営研究分野においては、営農類型の策定および新規導入部門や農業技術の経営的評価における中心的な手法として、従来より数理計画法(線形計画法)が活用されてきているが、線形計画法による営農計画モデル策定に当たっては、個々の経営事情に応じたモデル構築上の煩雑な技術的設定を必要とし、とくに農業現場における指導者や農業経営者が自ら行うには大きな困難が伴っていた。

本論文は、営農計画モデル策定におけるこのような実際上の課題解決に向けて、経営計画モデルを適用するに当たって、とくに利便性を第一義とする支援プログラムを開発し、経営局面に応じた適切な条件設定をいかに行うかを具体的に示すものとなっている。

第1章「XLPの開発」は、Windows用の線形計画法計算プログラムXLP開発の過程を解説しそれがもつ特徴について論ずるものである。XLPは、通常の線形計画法を始め各種線形モデルが、エクセルの機能を利用することによって単体表の記述や計算実行等の操作が容易に利用しうるものとなっていることが最大の特徴となっている。線形計画法の解法としては一般によく利用されているシンプレックス法を採用しているが、他の既存プログラムの計算結果と比較するなどして計算の正確さを確保していること、また、計算できる数理計画法は、営農計画モデルでよく使われる通常の線形計画法の他に、目標計画法および整数計画法についても援用できるようになっており、これら農業経営の主要な転換局面に応じた各種計画モデルの整備は、農業経営研究における課題接近方法の格段の充実が図られるとしている。

第2章「BFMの開発」では、同じくWindows上でExcelを使って農業経営の数理計画モデルを簡易に作成できるプログラムBFMの開発について解説するものである。線形計画法

を農家の営農計画や地域の営農類型の作成、農業技術の経営的評価等に活用するには、経営条件や営農技術をモデル化する手法が必要である。BFM は、手法に関する専門的な知識習得がなくても線形計画法を利用できるよう支援するプログラムであり、その特徴は、営農類型の策定や営農計画の立案に携わる営農普及指導機関などの指導者らをユーザーに想定して、営農計画モデルに組み込む営農条件の設定項目を必要最小限に限定したこと、経営指標の登録・修正等の編集がしやすいこと、営農計画モデルを修正して細かい設定が可能なこと、短期間で使い方が習得できることなどであることを論述している。

第3章から第5章までは、農業経営における典型的課題を各章ごとに取り上げ、XLP により数理計画法を活用する具体的な見本を提供するとともに、3 事例をとおして数理計画法による農業経営における新規作目の経営的評価のあり方を提示するものとなっている。

第3章「線形計画モデルによる肉用子牛生産の経営的評価」は、畑作経営に新規に導入される肉用子牛生産部門について、線形計画法を適用してその経営的評価を試みるものである。その結果、中小の経営規模の場合は飼料生産用機械の個別利用ではなく共同利用すべきであることなどを実証的に示唆するものとなっている。

次いで第4章「固定費を考慮した経営的評価」では、畜産などのように、新規導入部門が必要とされる機械類や牛舎施設への投資が大型であるために、経営が負担すべき固定費の負担を予め限界利益から差引く構造を組み込んだ営農計画モデル作成の意義を説くものである。とくにいくつかの固定費プロセスを同時に考慮しなければならない場合には、整数計画モデルの適用が有効性をもつことを理論的に示すものとなっている。

さらに第5章「収益変動リスクの視点を入れた経営的評価」では、これまでの収益最大化のみを目標とする経営計画ではなく、一定水準の収益(農業所得)獲得と同時にその安定性をも考慮した営農計画モデルによって肉用子牛生産の規模頭数の推移を求め、収益とその変動性を同時に選好する経営的評価のあり方を示すものとなっている。本稿ではある年次の収益が平均収益を下回る下方偏差を変数プロセスとして組み込み、平均収益の目標を増加させながら下方偏差和が最小となる作目構成を求めていく MOTAD (Minimization Of Total Absolute Deviations) モデルを採用している。

終章では、本研究において開発された Windows 用の線形計画法計算プログラム XLP および農業経営の数理計画モデル BFM が、営農類型の策定および新規導入部門や農業技術の経営的評価および経営者自らが経営計画を策定する場合における有力なツールとなり、今後、経営研究のみならず広く普及現場、営農現場においてその機能が十分に発揮されることによって、農業経営転換が急務とみられる日本農業の再建過程において貴重な役割を果たすものであると総括している。

このように従来、農業経営の計画検討において、経営の転換局面に応じて単一的にモデルが選択され、データもその都度収集されるなど迅速性に欠けてきたが、本論文において概説された XLP および BFM は、「利用の簡便性」を第一義的な目標として開発され、種々多様な局面に対応した農業経営計画の策定において、多元的に収集されてきたデータを多様なモデルに汎用可能なように整理・蓄積され、各局面に適切なモデルを適宜選択しうることを可能とするものである。その成果は農業経営研究における効率的な発展および農業現場での計画策定の実践を推進するものと高く評価される。よって審査員一同は、大石 亘が博士(農学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認めた。