

1. 論文名

農業経営発展のモデル化

2. 著者名

原田節也（執筆時所属：中国農業試験場農業経営部）

3. 掲載刊行物名（著書名）・出版社等

『農業経営発展と計画・管理』 近畿中国農業研究叢書第2号（1990年3月）p101～p172
中国農業試験場

4. 分析対象作物名

水稲（在来技術、新技術）

5. 分析対象地域・分析対象農家

計算プログラムのテストランをねらいとしていることから、特定の地域を対象とはしていない

6. 分析目的・内容

1) 分析目的

- ①経営発展を動的に解析し、発展形態を操作的な関係式で引き出すためのモデル化を検討した。検討内容は、逐次決定計画論の有効性を論じ、同方法で得られる種々の有効情報の内容を適用例によって明らかにした。
- ②演算例題として、「水稲作における機械化投資と資金管理問題」に限定した分析モデルを構築した。水稲作の技術体系を「在来技術」と「新技術」とに区分し、技術体系の選択問題を例題とした。
- ③モデル構築において、投資資金の源泉は、自己資金（初期値100万円）および借入金（限度枠 1,000万円、利率5%、据置期間1年、償還年限5年、年均等償還）とした。さらに、次に掲げる制約量を動態変数として定義した。つまり、水田面積：農地購入によって逐次増加する累積変数、自己資金量：次期資金繰越高との置換変数、借入金残高：借入金投資によって増加し、借入金返済によって減少する累積変数、借入金返済：据置期間1年、返済期間5年のタイムラグ・寿命付変数、家計費：初期解90万円から毎年5万円ずつ増加する外部変数、技術体系（新）：新技術体系の採用によって当該列の技術係数が零になる特殊動態変数、等である。

2) どんな結果が得られたか

- ①投資対応問題としては、初年目に省力化投資（新技術対応への移行）を行い、第2年次には規模拡大のための農地拡大を行うことが有利となる。しかし、第3年次以降は借入金の償還問題、増大する家計費のために規模拡大は思うようには進まない結果となっている。この計画条件では40aの拡大にとどまることが明らかとなった（第2表）。
- ②資金問題としては、初年目の省力化投資（500万円）と農地購入資金（77.9万円）を自己資金の100万円と借入金477.9万円で調達し、第2年次は前年の経済余剰と追加借入金によって農地を30a購入し規模拡大を図る結果となっている。しかし、償還が始まる第3年次の経済余剰は激減し、追加借入金の償還開始の第4年次ではもはや償還義務額の195.4万円を払えない状況に至って、この計画立案は失敗であるといえる。
- ③そこで、借入条件等の初期条件を替えて再度計画を立て直すために、据置条件が無い計画を

立案した（第3表）。分析結果では、翌年からの償還を義務づけたとき、資金繰りの面から破産することはなくなるが、初年目に省力化投資を行い規模拡大の条件を作ったにもかかわらず、後の資金調達が進まず規模拡大ができないことを示している。計算例1と2の分析結果から、事前に様々な条件を変化させることによって、妥当な動的投資計画を検討することができる。

- ④この計算プログラムの使用によって、次のような分析・検討が可能である。第1に、毎年の利益最大化計画のもとで何年後にどのような投資が選好されたかが分かる。つまり、短期利益追求のもとに投資のタイミングと序列性が分析できる。第2に、投資態様を規定する主要な要因を解析することが可能である。第3に、生産技術構造として多くの生産部門を取り入れることによって、より複雑な構造変化の再編問題を解析することができる。第4に、資金関係として借入金を長期・短期資金に区分し、貯蓄に対する貯金利子を設定することによって、複雑な資金循環の問題を解析することができる。

7. 使用した計画手法および使用した計算ソフト

逐次決定計画法（リカーシブ・プログラミング）

使用ソフト：「SEQN」、作成者：原田節也（現農業研究センター）

8. 単体表の表示

○全部表示

9. 単体表上の工夫箇所と主要な分析結果の図表表示

1) 単体表上の工夫箇所

第1表 水稲の省力化投資と資金計画の分析モデル

| 収益 | 費用係数 | 動態変数型 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------------------|----------------|-------|--------|--------|-------|------|-------|-------|------|--|--|--|--|--|--|--|------|------|-------|
| | | 15.0 | 15.0 | -0.001 | -0.001 | -0.05 | 50.0 | 0.001 | 0.001 | 10.0 | | | | | | | | | | |
| 制約式名称 | 量位 | 水稲技術 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 在来体系 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 新体系 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 在来体系 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 新体系 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 農地購入 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 兼業労働 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 春期 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 秋期 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 合計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 投資 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 自己資金 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 借入金 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 借入金助定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 返済 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 利子支払 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 家計費 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 経済余剰 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 貯蓄高 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 資金繰越 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 初期値 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 水田 | D ₁ 10a | ≥ | 1.0 | 1.0 | -1.0 | | | | | | | | | | | | | 逐次増加 | 10.0 | |
| 技術体系 | 在来 | 0.0 | ≧ | 0.0001 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 技術体系 | 新 | 0.0 | ≧ | 0.0001 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| セツト制約 | 1.0 | ≧ | 1.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 農繁期 | 春秋 | 100.0 | ≧ | 5.0 | 2.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | ≧ | 8.0 | 5.0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 兼経貯投資 | 業済 | 0.0 | ≧ | -15.0 | -15.0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.0 | ≧ | 5.0 | 10.0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0.0 | ≧ | 500.0 | 200.0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 資金調達 | 自借 | D ₂ | ≧ | 1000.0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 已入 | 1000.0 | ≧ | | | | | | | | | | | | | | | | | 100.0 |
| 借入金助定 | 残高 | D ₃ | ≧ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 利子支払 | 0.0 | ≧ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 家借計入 | 支能 | D ₄ | ≧ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 出力 | 0.0 | ≧ | | | | | | | | | | | | | | | | | |

注1. 制約欄のD₁~D₄は右側に示される動態変数を示す。
 2. プロセス番号4, 5, 14, 15, に示す収益係数はプロセスの選択調整のために人為的に付けられたものである。
 3. プロセス3, 4の係数は変数として定義されている。

2) 主要な分析結果の図表表示

第2表 稲作省力化と規模拡大投資計算例Ⅰ

| 変数名 | 第1期解 | 第2期解 | 第3期解 | 第4期解 | 第5期解 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水稲・旧 (1) | | 0.0 | 0.0 | | |
| 水稲・新 (2) | 10.4 | 13.4 | 14.0 | 14.0 | 14.0 |
| 旧・技術体系 (3) | 0.0 | | | | |
| 新・技術体系 (4) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 農地購入 (5) | 0.4 | 3.0 | 0.6 | 0.0 | 0.0 |
| 春兼業 (6) | 79.2 | 73.3 | 72.0 | 72.0 | 72.0 |
| 秋兼業 (7) | 48.1 | 33.2 | 30.0 | 29.9 | 29.9 |
| 兼業合計 (8) | 127.3 | 106.5 | 102.1 | 101.9 | 101.9 |
| 自己資金投資 (9) | 100.0 | 95.6 | 99.8 | 5.2 | 0.0 |
| 借入金投資 (10) | 477.9 | 499.1 | 25.9 | 0.0 | 0.0 |
| 借入残高 (11) | 0.0 | 477.9 | 977.0 | 907.3 | 806.5 |
| 借入金返済 (12) | 0.0 | 0.0 | 95.6 | 100.8 | 141.2 |
| 利子支払 (13) | 23.9 | 48.9 | 50.1 | 45.4 | |
| 家計費 (14) | 90.0 | 90.5 | 100.0 | 105.0 | 110.0 |
| 経済余剰 (15) | 95.6 | 99.8 | 5.2 | 0.0 | |
| 当期貯金高 (16) | 95.6 | 99.8 | 5.2 | 0.0 | |
| 次期資金繰越 (17) | 95.6 | 99.8 | 5.2 | 0.0 | 0.0 |

注1. 数字を丸めているので各数値の関係は必ずしも性格になっていない。

2. 第4期解以降の借入金返済額は義務として支払わなければならない額

195.4万円 ($\frac{477.9}{5} + \frac{499.1}{5}$) に達していない。

第3表 稲作省力化と規模拡大投資例Ⅱ

| 変数名 | 第1期解 | 第2期解 | 第3期解 | 第4期解 | 第5期解 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水稲・旧 (1) | | 0.0 | | | |
| 水稲・新 (2) | 10.4 | 10.9 | 10.9 | 10.9 | 10.9 |
| 旧・技術体系 (3) | 0.0 | | | | |
| 新・技術体系 (4) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 農地購入 (5) | 0.4 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 春兼業 (6) | 79.2 | 78.2 | 78.2 | 78.2 | 78.2 |
| 秋兼業 (7) | 48.1 | 45.6 | 45.6 | 45.6 | 45.6 |
| 兼業合計 (8) | 127.3 | 123.8 | 123.8 | 123.8 | 123.8 |
| 自己資金投資 (9) | 100.0 | 95.6 | 0.5 | 0.0 | 0.0 |
| 借入金投資 (10) | 477.9 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 借入残高 (11) | 0.0 | 477.9 | 384.9 | 289.0 | 193.3 |
| 借入金返済 (12) | 0.0 | 95.6 | 95.9 | 95.7 | 95.5 |
| 利子支払 (13) | 23.9 | 24.0 | 19.2 | 14.5 | 9.7 |
| 家計費 (14) | 90.0 | 95.0 | 100.0 | 105.0 | 110.0 |
| 経済余剰 (15) | 95.6 | 0.5 | | | |
| 当期貯金高 (16) | 95.6 | 0.5 | | | |
| 次期資金繰越 (17) | 95.6 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

注. 借入金の措置期間を零としている結果である。

10. 使用データおよびその特徴

計算プログラム演算用としての分析モデルであるため、データ等は仮定値で作成している。

11. 関連文献

12. その他

具体的な研究として、中国中山間地域における和牛繁殖経営を対象に、放牧を取り入れた多頭飼育の繁殖経営を目指す計画問題について、静態的・動態的な視点から多頭化の実現可能性とその促進・阻害要因を明らかにしている。「農業経営発展の計画・管理」 p123～p149 を参照のこと。

取りまとめ：佐々木東一