

1. 論文名

畑作経営の作物選択と技術評価

2. 著者名

天野哲郎（執筆時所属：北海道農業試験場）

3. 掲載刊行物名（著書名）・出版社等

『農業生産の計画モデル－意思決定問題へのアプローチ－』総合農業研究叢書第6号（1985年3月）P 1～P30

農業研究センター

4. 分析対象作物名・品種名

テンサイ（移植、直播）、パレイショ（加工、生食、早出し）、スイートコーン、秋コムギ、アズキ、ダイズ、サイトウ（早生、普通）

5. 分析対象地域・分析対象経営

北海道帯広市K地区（湿性火山灰土）：A経営・B経営（畑作経営）

北海道芽町（乾性火山灰土）：C経営（畑作経営）

6. 分析目的・内容

1) 分析目的

①畑作経営において、排水不良な土壌条件（湿性火山灰土）に起因する、作物選択を規制する要因（作業面、単収面）を、線形計画法を用いて定量的に明らかにしている。

②湿性火山灰土の畑作経営における技術的改善策（補助排水工法の施工、新型ビート移植機の導入）を採用した場合の作物編成の変化と経営経済的効果を、パラメトリック線形計画法により明らかにしている。

2) どんな結果が得られたか

①排水不良な湿性火山灰土では、根菜作の作付適期幅が制約され（トラクタ作業開始の遅延）、収量も低位であることが、作物選択を規制し、マメ作に依存した相対的に収益性の低い作物編成となっている（表2参照）。

②補助排水工法（心土破碎と浅暗渠）がもたらす技術的効果（春作業前進効果と増収効果）によって、根菜類比率の高い作物編成へ移行し、比例利益が増加する（表3参照）。その増加額によって補助排水工法の施工に伴う追加投資を回収できるため、経済性が認められる。なお、少ない原投資でより大きい増収効果が期待できる心土破碎は、浅暗渠と比較してその経済性が特に高い（表4参照）。

③新型ビート移植機を導入した場合、根菜類比率の高い作物編成へ移行し（図1参照）、収益が増加する。新機種導入のための追加投資を考慮すると20ha近辺から経済性が認められ、経営改善効果は大規模層で一層高い（表5参照）。

7. 使用した計画手法及び使用した計算ソフト

線形計画法、パラメトリック線形計画法、（計算ソフトは不明）

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

- ①栽培方法、販売仕向先、及び栽培時期を考慮して生産プロセスを設定し、また、雇用労働の導入を可能としている。
- ②連作障害回避等のための作付制限と、作業可能時期別（12期）の労働時間制約を設定している。
- ③大規模機械化経営において、ネックとなる可能性の高いオペレータの労働制約を設定している。
- ④農家の作付行動を反映させるため、一部連作を含む小麦前作制約を設定している。

表1 単体表初期解（K地区の畑作経営）

| | 利益係数(百万円) | 栽培方法、移植・収穫時期、販売の仕向先・時期別の生産プロセス | | | | | | | | | | | | | | | 雇用の導入 | |
|------------------------|-----------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|------|--------|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... | 18 | |
| 1.耕地(10ha) | 2.00 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | ... | ... | 0.0054 | |
| 2.小麦前作 | | | | | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | 0.08 | | | | | ... | ... | | |
| 3.テンサイ作上限 | 0.67 | 0.67 | 0.67 | -0.33 | -0.33 | -0.33 | -0.33 | -0.33 | -0.33 | -0.33 | -0.33 | -0.33 | -0.33 | | | | | |
| 4.アズキ作上限 | -0.14 | -0.14 | -0.14 | -0.14 | -0.14 | -0.14 | -0.14 | -0.14 | -0.14 | -0.14 | 0.86 | -0.14 | -0.14 | | | | | |
| 労働(100h) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. 4/26～5/10 | 2.88 | 0.453 | | 0.171 | 0.182 | 0.182 | 0.182 | 0.182 | | | | | | | | -0.1 | | |
| 6. 5/11～5/20 | 2.02 | 0.223 | 0.453 | 0.608 | | | | | 0.127 | | 0.059 | 0.059 | | 0.027 | | | | |
| 7. 5/21～6/5 | 3.26 | 0.110 | 0.252 | 0.556 | 0.012 | 0.012 | 0.012 | 0.012 | 0.012 | | 0.092 | 0.058 | 0.112 | 0.112 | | | | |
| 8. 6/6～7/25 | 9.77 | 0.562 | 0.619 | 0.072 | 0.115 | 0.115 | 0.115 | 0.115 | 0.424 | | 0.785 | 0.555 | 0.504 | 0.504 | | | | |
| 9. 7/26～8/10 | 3.10 | 0.108 | 0.120 | 0.072 | 0.012 | 0.012 | 0.012 | 0.012 | 0.075 | | 0.112 | 0.029 | 0.037 | 0.037 | | | | |
| 10. 8/11～8/25 | 2.78 | 0.060 | 0.060 | | 0.012 | 0.012 | 0.012 | 0.012 | | 0.015 | 0.075 | 0.033 | 0.025 | 0.025 | | | | |
| 11. 8/26～9/10 | 2.66 | | | | 0.573 | 0.012 | 0.935 | 0.012 | 0.058 | | 0.025 | | 0.482 | | | | | |
| 12. 9/11～9/20 | 1.68 | | | | 0.382 | | 0.623 | 0.779 | 0.118 | 0.087 | 0.060 | | | 0.105 | | | -0.1 | |
| 13. 9/21～9/30 | 2.16 | | | | | 0.478 | | 0.779 | | 0.027 | 0.395 | | | 0.350 | | | | |
| 14. 10/1～10/10 | 1.90 | 0.062 | 0.062 | 0.062 | | 0.478 | | | | | | 0.455 | | | | | | |
| 15. 10/11～11/5 | 4.63 | 0.552 | 0.552 | 0.552 | | | | | | | 0.157 | 0.157 | 0.157 | 0.157 | | | | |
| 16. 11/6～11/10 | 1.01 | 0.048 | 0.048 | 0.048 | | 0.048 | | 0.048 | | 0.012 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | | | | |
| 17. オペレータ制約(4/26～5/10) | 1.44 | 0.219 | | 0.073 | 0.082 | 0.082 | 0.082 | 0.082 | | | | | | | | | | |
| 雇用労働(100h) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18. 4/26～5/10 | 0.525 | | | | | | | | | | | | | | 0.1 | | | |
| 19. 6/6～7/25 | 1.40 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20. 8/26～9/10 | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21. 9/11～9/20 | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. 9/21～9/30 | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | 0.1 | |

注：湿性火山灰土、4月26日トラクタ作業開始の場合（計画1）。

作付に制限を設け、また、投下可能労働時間を作業時期別に設定している。

2) 主要な分析結果の図表表示

表2 分析モデルの計画解

トラクタ作業開始日別に2つのモデルを設定。
 乾性火山灰土での作業開始日まで早める。
 乾性火山灰土での比例利益に置き換える。

| 区分 | 計画解 | 現状モデル | 現状モデル | 作業開始を早めたモデル | 単収も変化させたモデル | |
|------|--------------------|---------|--------|-------------|-------------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | 土 壇 | 湿 性 | | | 乾性 | |
| | トラクタ作業開始日 | 4/26 | 5/1 | 4/21 | 4/21 | |
| 作 | テンサイ | 適期移植 | 5.55 | 3.40 | 6.60 | 6.60 |
| | | 5月中旬移植 | 0.94 | 1.97 | — | — |
| | | 小計 | 6.49 | 5.37 | 6.60* | 6.60* |
| 付 | バレイショ | 加工 | 0.08 | — | 2.00 | 3.12 |
| | | 生食(早出し) | 2.65 | 2.61 | 2.72 | 2.65 |
| | | 小計 | 2.73 | 2.61 | 4.72 | 5.77 |
| 面 | 根菜計 | 9.22 | 7.98 | 11.32 | 12.37 | |
| 積 | アズキ | 2.80* | 2.80* | 2.80* | 2.67 | |
| | ダイズ | 3.21 | 3.44 | 1.17 | — | |
| | サイトウ | 0.64 | 1.34 | 1.08 | 0.73 | |
| (ha) | マメ類計 | 6.65 | 7.58 | 5.05 | 3.40 | |
| | 秋播コムギ | 4.12* | 4.43 | 3.62 | 4.23* | |
| | 雇用労働(4/21~5/10) | 13.2h | 9.8 | 1.0 | 20.0 | |
| | オペレータ制約(4/21~5/10) | * | * | | | |
| | 比例利益 (千円) | 15,136 | 14,392 | 15,355 | 16,664 | |

注：*印は制約条件の上限に達しているもの。

計画3・計画4では、根菜類が増加する一方、マメ類が減少し、根菜類比率の高い作物編成へ移行し、このとき収益性は現状モデルより高くなる。

表3 補助排水工法による作物編成の変化

| 区分 | 計画解 | 心土破碎(単収13.5%増・2日早期化) | | 浅暗渠(単収11.6%増・2日早期化) | | |
|------|--------------------|----------------------|-------|---------------------|-------|------|
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| | 対応する現状モデル | | | | | |
| 作 | テンサイ | 適期移植 | 6.12 | 4.26 | 6.12 | 4.26 |
| | | 5月中旬移植 | 0.48 | 1.55 | 0.48 | 1.55 |
| | | 小計 | 6.60* | 5.81 | 6.60* | 5.81 |
| 付 | バレイショ | 加工 | 0.83 | — | 0.83 | — |
| | | 生食(早出し) | 2.73 | 2.66 | 2.73 | 2.66 |
| | | 小計 | 3.56 | 2.66 | 3.56 | 2.66 |
| 面 | 根菜計 | 10.16 | 8.47 | 10.16 | 8.47 | |
| 積 | アズキ | 2.80* | 2.80* | 2.80* | 2.80* | |
| | ダイズ | 2.40 | 3.38 | 2.40 | 3.38 | |
| | 早生サイトウ | 1.08 | 1.25 | 1.08 | 1.25 | |
| (ha) | マメ類計 | 6.28 | 7.43 | 6.28 | 7.43 | |
| | 秋播コムギ | 3.55 | 4.09 | 3.55 | 4.09 | |
| | 雇用労働(4/21~5/10) | 15.5(h) | 11.2 | 15.5 | 11.2 | |
| | オペレータ労働(4/21~5/10) | * | * | * | * | |
| | 比例利益増加額 (千円) | 2,735 | 2,789 | 2,369 | 2,439 | |

表2の計画1・計画2に比べて、根菜類の増加とマメ類の減少によって根菜類比率が高まり、比例利益も増加している。

表4 補助排水工法の経済性

(単位：千円)

| 区分 | 分析モデルにおける収益増加額 | 判定 | 最低必要資本回収額* |
|------|----------------|----|------------|
| 心土破碎 | 計画1 | > | 157 |
| | 計画2 | > | |
| 浅暗渠 | 計画1 | > | 1,738 |
| | 計画2 | > | |

表5 新型ビート移植機導入の経済性

(単位：千円)

| 区分 | 規模 | 分析モデルにおける収益増加額 | 判定 | 最低必要資本回収額* |
|-----|------|----------------|----|------------|
| 計画1 | 15.0 | 22 | < | 201 |
| | 17.5 | 69 | < | |
| | 20.0 | 220 | > | |
| | 22.5 | 420 | > | |
| | 25.0 | 536 | > | |
| 計画2 | 15.0 | 190 | < | |
| | 17.5 | 369 | > | |
| | 20.0 | 688 | > | |
| | 22.5 | 798 | > | |
| | 25.0 | 910 | > | |

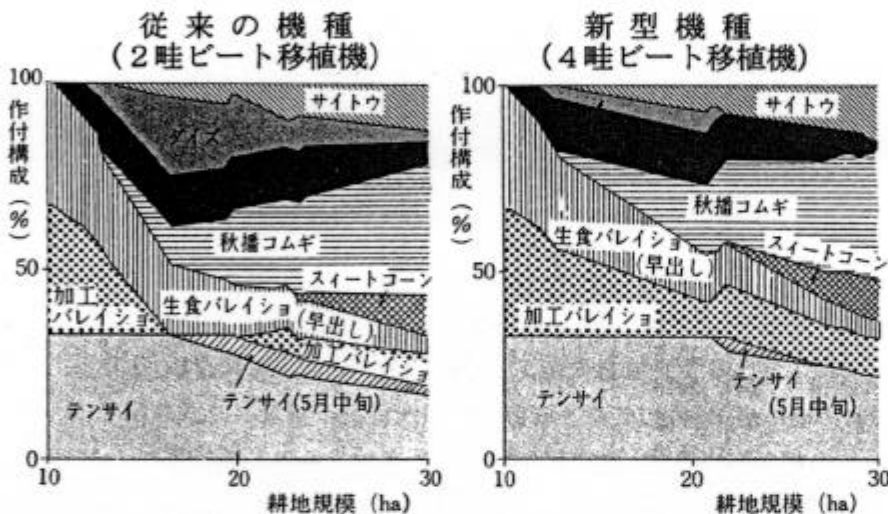


図1 耕地規模と新型ビート移植機による作物編成の変化 (計画1)
注：計画2は省略。

*は、資本回収法により算出。

$$S = C \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

ただし

- S: 毎年平均資本回収額、
- C: 原投資額、
- i: 年利子率、
- n: 設備の耐用期間もしくは資本回収期間

10. 使用データ及びその特徴

| | 事例調査データ | 統計データ | 試験研究データ | 各県の標準技術体系 |
|------|---------|-------|---------|-----------|
| 粗収益 | ○ | | ○ | |
| 費用 | ○ | | | |
| 技術係数 | ○ | | | |
| 制約量 | ○ | | | |

- ① 比例利益は、A農家の所属集落ないしA農家とその近隣農家（5戸）の、1978～80年の3カ年平均単収（パレイショについては1980年度の単収）を用いて算出している。比例費は1979年と80年の経営実態に基づいて算出し、価格水準は1980年のものを用いている。
- ② 労働係数は、代表農家の作業日誌の集計結果を基礎にしているが、農家の意見も参考にして、標準的な作業時間を設定している。

11. 関連文献

12. その他