

## 新たなリンゴ作経営モデルの構築

長谷川啓哉・角田 毅・折登 一隆

(農業技術研究機構東北農業研究センター)

( Apple Farm LP Model with Several Levels of Skilled  
Labour Constrains and Brend Constrains for Pollination )

Tetsuya HASEGAWA, Tuyoshi SUMITA, Kazutaka ORITO

(National Agricultural Research Center for Tohoku Region, NARO)

### 1 はじめに

本稿の課題は、夫婦一世代経営における上限規模と期待所得の分析のために、労働組織や受粉樹などリンゴ作の特殊性を考慮した線形計画モデルを構築し(注1)、そのような制約条件の有効性を示すことである。

これまで、リンゴ作を対象にした線形計画モデルは、中田嘉博<sup>1)</sup>によって構築されているが、「技能を必要とする剪定等は基幹男子労働力によって担われ、摘果、着色管理、収穫等は家族労働力が総結集される」といったリンゴ作労働組織の特徴<sup>2)</sup>は考慮されていない。それは1980年代初頭を背景に、家族2人経営では1ha程度、家族3人経営では2ha程度、家族4人経営では3ha程度と、規模に対して基幹男子労働力が十分であり、熟練度について考慮する必要がなかったためと推測できる。

しかし、90～95年にリンゴ作経営規模の分解基軸は作付1.5haで(農業センサスによる)、家計費充足を経営目標とした場合の単一経営の專業下限規模が、リンゴ作付2ha以上(90～94年の平均、農家の形態別にみた農家経済)である。2ha以上は分類されていないため下限規模の推定は困難であるが、リンゴ作の労働組織の特徴から、家族労働力に乏しい家族2人経営では、基幹男子労働力の不足によって規模が制限されることが考えられるが、最適規模、所得は明らかではない。

### 2 新たな線形計画モデルの構築

#### (1) 受粉樹制約

最も収益性の高い「ジョナゴールド」、「ふじ」の植栽面積には、品種間の受粉適格性を考慮して受粉樹制約(品種比率制約)を設定した。①「ふじ」の植栽面積は、「ふじ」、「つがる」、「王林」の合計の8割以下、②「ジョナゴールド」の植栽面積は、「ふじ」と「ジョナゴールド」との合計、および「つがる」、「王林」、「ジョナゴールド」の合計のそれぞれ7割以下(表1、制約式1～3)とした。

#### (2) 熟練度制約

リンゴ作は手作業を中心とするので、剪定作業は経営主や熟練度の高い雇用に、仕上げ摘果作業は家族に限定し、摘花摘果、着色管理、収穫作業は作業者を限定しないというように、農家は熟練度の必要性に応じて作業を低・中・

高の3段階に分類し、作業者を限定していた。

そこで労働上の制約資源として男性と女性の家族労働力、雇用労働力を設け、以下の熟練度制約を設定した(表1、制約式4～118)。①熟練度高の作業の担当は男性家族労働力と熟練度高の雇用に限定する。②熟練度中の作業の担当は男性家族労働力と家族労働力、並びに熟練度中・高の雇用に限定する。③熟練度低の作業の担当は特に限定し、またその他の制約は表1のとおりである。

#### (3) 土地

植栽面積は不定とした。

### 3 分析結果

#### (1) 夫婦一世代経営の上限規模と期待所得

夫婦一世代の專業経営(男《熟練度高》、女《同中》各1人)を想定し、雇用熟練度別に、雇用人数と上限規模、期待所得の関係を試算した(注2)。

試算の結果は次のとおりである。熟練度低の雇用のみ追加投入する場合、3人にまで増加した段階で上限規模、期待所得は増加しなくなった。熟練度高の雇用のみ追加投入する場合、3人までは上限規模、期待所得ともに、熟練度低の雇用の場合よりも低かったが、4人以上では高くなった。

この結果から、雇用3人を境に、熟練度高の雇用投入が有利になる。しかし、経営主と同等の技能をもつような熟練度高の雇用4人の確保は現実には困難である。したがって、熟練度高の労働確保が制約となり、夫婦一世代経営の上限規模は、熟練度低の雇用3人で植栽面積2.6ha、期待所得は669万円と算出された。

#### (2) 制約条件の有効性

熟練度、受粉樹制約条件を設定していないモデルと、設定してあるモデルの期待所得の変化を比較し、これら制約条件の有効性を検討した結果、次のことが明らかになった(図1)。

熟練度制約条件のない場合は平均単価を使わざるを得ず、その期待所得は、①雇用人数2人までは熟練度低の雇用のみ追加投入する場合よりも低く、熟練度高の雇用のみ追加投入する場合よりも高い、②雇用人数3人からはどちらの場合よりも高いといった、熟練度別労賃を採用する場合との不整合が生じる。

表1 単体表

| 資源番号 | 資源・利益係数          | 制約量 | 関係  | プロセス |     |      |      |       |     |     | 雇用    |     |     |       |     |     |
|------|------------------|-----|-----|------|-----|------|------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
|      |                  |     |     | つがる  | ジョナ | 王林   | ふじ   | 男性    |     |     | 女性    |     |     | 雇用    |     |     |
|      |                  |     |     |      |     |      |      | 1上～3下 | ... | 12下 | 1上～3下 | ... | 12下 | 1上～3下 | ... | 12下 |
| 0    | 利益係数             |     |     | 27   | 46  | 26   | 43   |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| 1    | 品種制約Ⅰ            | 0   | ≥   | -0.8 |     | -0.8 | 0.2  |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| 2    | 品種制約Ⅱ            | 0   | ≥   | -0.7 | 0.3 | -0.7 |      |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| 3    | 品種制約Ⅲ            | 0   | ≥   |      | 0.3 |      | -0.7 |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| 4    | 熟練度高労働 1月上旬～3月下旬 | 0   | ≥   | 21   | 21  | 21   | 27   | -1    |     |     |       |     |     |       |     |     |
| 5    | 熟練度中労働 7月下旬      | 0   | ≥   | 6    | 6   | 6    | 6    |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| 6    | 8月上旬             | 0   | ≥   | 3    | 3   | 3    | 3    |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| 7    | 熟練度低労働 1月上旬～3月下旬 | 0   | ≥   | 10   | 10  | 10   | 10   | -1    |     |     | -1    |     |     | -1    |     |     |
| ...  | ...              | ... | ... | ...  | ... | ...  | ...  |       | ... |     | ...   |     |     | ...   |     |     |
| 34   | 12月下旬            | 0   | ≥   | 0    | 0   | 0    | 0    |       |     | -1  |       |     | -1  |       |     | -1  |
| 35   | 男性家族制約 1月上旬～3月下旬 | 576 | ≥   |      |     |      |      | 1     |     |     |       |     |     |       |     |     |
| ...  | ...              | ... | ... |      |     |      |      |       | ... |     |       |     |     |       |     |     |
| 62   | 12月下旬            | 72  | ≥   |      |     |      |      |       |     | 1   |       |     |     |       |     |     |
| 63   | 女性家族制約 1月上旬～3月下旬 | 576 | ≥   |      |     |      |      |       |     |     | 1     |     |     |       |     |     |
| ...  | ...              | ... | ... |      |     |      |      |       |     |     | ...   |     |     |       |     |     |
| 90   | 12月下旬            | 72  | ≥   |      |     |      |      |       |     |     |       |     | 1   |       |     |     |
| 91   | 雇用制約 1月上旬～3月下旬   | 576 | ≥   |      |     |      |      |       |     |     |       |     |     | 1     |     |     |
| ...  | ...              | ... | ... |      |     |      |      |       |     |     |       |     |     | ...   |     |     |
| 118  | 12月下旬            | 72  | ≥   |      |     |      |      |       |     |     |       |     |     |       |     | 1   |

注. 1) 夫婦1世代, 熟練度低の雇用1名の例である。

2) 労働制約は旬別で, 9日/旬(8時間/日)とした。したがって1人1旬当たり制約量は72時間(3人で216時間)である

3) 熟練度高作業は男性家族員のみ, 熟練度中作業は家族員のみ, 熟練度低作業は家族員・雇用ともに担当する。

4) 熟練度低雇用の賃金は, 地域の標準賃金に基づき650円, 高雇用は地域の標準オペレーター賃金1,250円とした。

期待所得: 万円

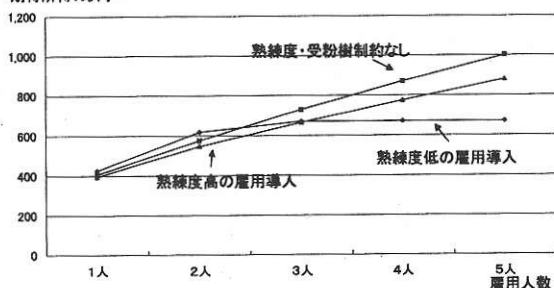


図1 制約条件の有無による期待所得の違い

られてきており, モデル分析は多くない。したがって, リンゴ作の特殊性を組み込んだモデルをいかに構築するかが重要である。本稿で構築されたモデルは, その一部を実現したものである。

(注1) 使用ソフトは大石亘(農研センター)が開発したXLPである。

(注2) 熟練度中については有効性がなかったため, 表・図中からはずした。熟練度中の雇用が有効となるのは, 家族労働力のみでは熟練度高の労働力は過剰であるが, 熟練度中の労働力は不足するような, 例えば2世代経営(経営主, 妻, 後継者)のリンゴ作規模約4ha～5haである。

(注3) 受粉樹制約が有効となるのは, 土地が一定で, 追加的に労働投入を行うことにより秋作業のピークが緩和され, より有利な品種に植栽が集中する場合である。また, 熟練度高・中の作業が制約となり, 上限規模に達している状況で, 熟練度低の雇用のみ追加的に投入する場合も, 同様になるため, 受粉樹制約が有効となる。

#### 引用文献

- 1) 中田嘉博. 1982. リンゴ園経営における品種構成の改善. 農業経営研究資料 3: 1-16.
- 2) 豊田隆. 1990. 果樹生産力構造とわいりんご技術. 果樹農業の展望. 農林統計協会. p. 38-39.

#### 4 ま と め

本稿では, リンゴ作労働組織の特徴を考慮した線形計画モデルを構築しその有効性を示した。

リンゴ作経営研究は, 構造分析を中心に成果が積み上げ