

# バラ切り花生産用温室の最適利用 に関する研究(その2)

丸山 義博  
(工学部教養教育)

暖地の中山間地域にある農家で、温室を利用したバラ切り花が周年生産されている。この地域で育成したバラ切り花の苗は、種苗会社の営利栽培家用バラカタログにも載っている。近年、バラ切り花の市場価格は低下の傾向にあり取扱量も減少している。検討で、出荷は市場のみとした。出荷先は、検討で使用する資料 A の東京・大阪に、運賃を考慮し、福岡を加えた。この地域のバラ切り花栽培を考慮し、品質と  $S_p$  系品種を「売り」とした。 $S_p$  系品種の栽培で理想の苗を用いた。このとき、収穫量と出荷量及び単価が資料 A の数値以下でかつ資料 A と同じ作型で、資料 A の所得が得られる生産計画を示した。

キーワード：バラ切り花、温室の利用計画、品質、農業所得

## 1. はじめに

九州大分県(暖地)の中山間地域の気候は、夏期冷涼で冬期は気温が低い。この地域の農家(資料 A(作目別技術原単位(平成 17 年作成)))で、水稻(100a(アール))との複合経営により、バラ切り花を周年生産している[1],[2]。さらに、収穫したバラ切り花は、収穫したそのままの状態に農協に持ち込まれ(無選別)、機械による選花(商品化)が行われている(共選)。選花した切り花はダンボール箱に詰め、東京・大阪に出荷(共販)されている。

バラ切り花には、 $S_t$ (スタンダード(1輪咲き))系と  $S_p$ (スプレー)系の品種がある。この地域で育成した  $S_p$  系品種の苗は、大

手種苗会社の営利栽培家用バラ切り花のカタログにも載っている。さらに、この地域で  $S_p$  系品種の割合が 60%を越える栽培農家もある。

東京都中央卸売市場(花卉を扱う全市場)の取扱実績で、平成 16 年度から平成 21 年度までの年度毎の平均価格で、大分産  $S_t$  系品種は年々低下している。他方、 $S_p$  系品種は、市場の取扱量全体の平均価格に比べ、高い数値を示している[3]。

検討で、価格は 2009 年度市場価格を適用する。この地域の農家が栽培するバラ切り花の品質と  $S_p$  系品種を「売り」とし、さらにこの品種の栽培で、理想の苗を用いることも考慮する。

## 2. 目的

バラ切り花の栽培で、現在、市場価格は低く取扱量も減少している。資料 A 及び収集した資料に基づいた制約条件下で、所得  $R_T$  の最大化を目的とする数理計画

## 3. 生産・出荷

### 3.1 仮定

- (1) 栽培面積と収穫量は、毎年、一定とする。
- (2) 月別収穫量は、月別収穫労働時間に比例するものとする。
- (3) 家族と雇用者の各月、各旬の労働時間は、一定とする。
- (4) 定植から改植までの期間中、病害虫等による株の枯死はゼロとする。
- (5) 栽培品種は  $S_t$  系と  $S_p$  系の品種で、市場に全て出荷するものとする。
- (6) 共選・共販を維持することで、品質が保持できるものとする。

### 3.2 資料Aの経営指標と生産

本稿で、所得  $R_T$  は収益(販売単価×出荷量(収穫量×商品化率))と費用(変動費+固定費)の差で与える。このとき、バラ切り花生産で資料 A を基に算出した所得(以下で資料 A の所得  $R_{OT}$ )は 979,854(円/10a)で、このときの費用は 986,146(円/10a)である。費用の内訳は、減価償却費 17%、光熱動力費 20%、販売経費 39%である。費用で販売経費の内訳は、手数料 63%、運賃 25%(東京市場は 445(円/箱)、大阪市場は 330(円/箱))、出荷資材費 12%である。出荷用資材のダンボール箱でバラ切り花の収容本数は、 $S_t$  系品種が 50(本/箱)で  $S_p$  系品

モデルを作成する。このモデルにより、低価格下においても資料 A の所得が得られる生産計画を提案する。

種は、計算値で 20.532(本/箱))とする。上記の光熱動力費 20%に対し、本稿では、温室の暖房期間を 11 月～翌年 4 月とし、この期間に使用する暖房用燃料を A 重油とする。さらに、温室内の設定温度は、生育に適した温度で 17°C(一定)の場合とする [4],[5],[6]。

1. の東京都中央卸売市場(花卉を扱う全市場)の平成 16 年度から平成 21 年度までの 6 年間で、大分産の総取扱実績に対する  $S_t$  系品種(及び  $S_p$  系品種)の取扱実績の割合は 64.758%( $S_p$  系品種の取扱実績の割合は 35.242%)である。この割合を、総収穫量に対する  $S_t$  系品種の収穫量の割合とみなし、以下で  $S_t$  系収穫量比率  $a(=0.64758)$  として用いる。収穫量の上限は、農業試験場の資料を基に算出した値で、 $S_t$  系品種を 105,330(本/10a)、 $S_p$  系品種を 74,670(本/10a)とする [7]。資料 A の収穫量は 90,000(本/10a)である。

### 3.3 市場の価格とモデル

1. で大分産の市場取引価格に関して、3.2 と同じ東京都中央卸売市場(花卉を扱う全市場)で、 $S_t$  系品種と  $S_p$  系品種の、大分産と全国平均の価格を図 1 に示す。

1. の出荷先(東京・大阪)の市場を定める。このとき花卉園芸新聞((株)花卉園芸新聞社発行)(月 3 回発行)の市況で、(1 日の)取扱実績、取扱品種数、市場価格の中値と

高値及び資料 A の単価(86(円/本))を考慮する。東京は大田花き(大田または大と略記)市場とし、大阪は梅田生花(梅田または梅と略記)市場とする。販売経費を考慮し、出荷先に福岡を追加し、運賃は 115(円/箱)(固定)とする。上記市況(福岡は 1 市場を記載)で、福岡の市場は福岡花(福岡または福と略記)市場とする。

図 2 に、福岡市場 2009 年度の月別価格で中値の  $100 \times p$ -位置を示す。図 2 で、 $S_t$  系品種は破線(マーカーなしは  $p=0.5$ 、マーカー□付きは  $p=0.625$ )で示す。 $S_p$  系品種は実線(マーカーなしは  $p=0.5$ 、マーカー■付きは  $p=0.625$ )で示す。

### 3.4 モデルの解が満たす要件

資料 A 及び収集した資料に基づいた制約条件下で所得  $R_T$  の最大化を目的とす

る数理計画モデルを作成する。このモデルの解法に LINDO 社の数理計画ソフトウェア LINGO を使用する。作成したモデルに 3.2、3.3 の数値を適用する。このとき作成したモデルの解は、以下の(1)~(3)の要件を満たしているものとする。資料 A で、(1)平均単価は 86 円以下、(2)出荷量は 81,000(本/10a)以下、(3)収穫量は 90,000(本/10a)以下とする。また、選花(商品化)率(=出荷量/収穫量)は 0.9 を目標値とする。

### 3.5 福岡市場への出荷と所得の確保

東京・大阪への出荷に比べ、運賃の安い福岡市場にのみ出荷した場合で、資料 A の所得が得られる条件を検討する。

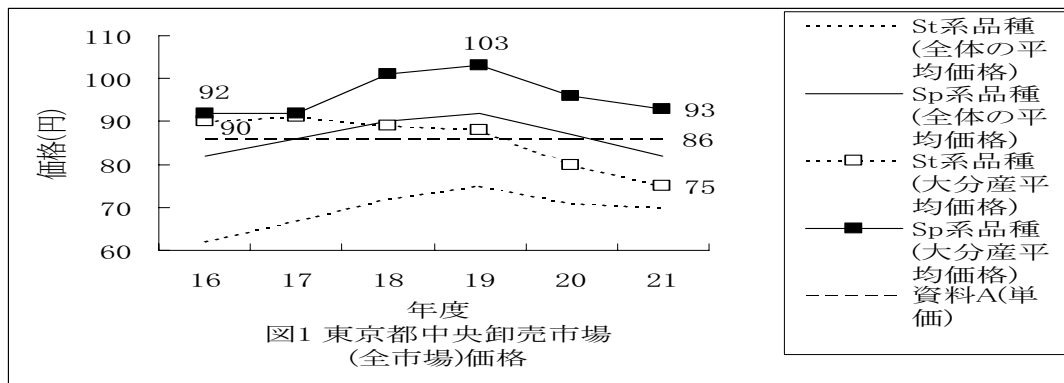


図1 東京都中央卸売市場 (全市場)価格

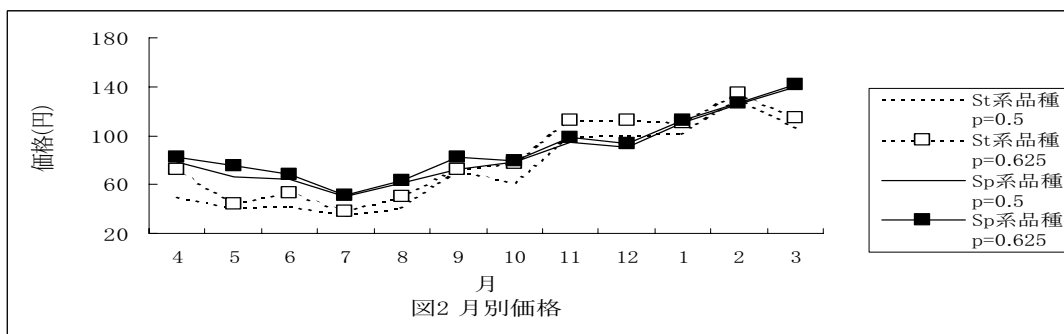


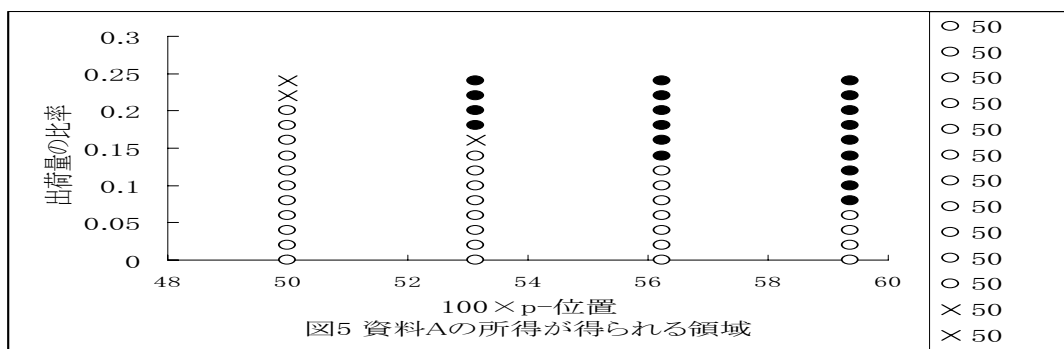
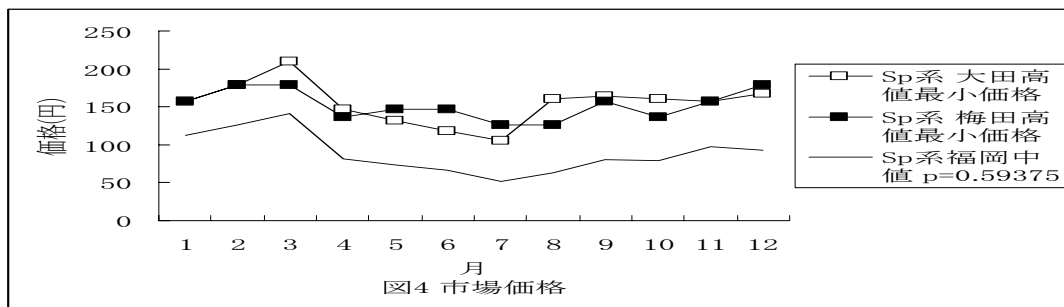
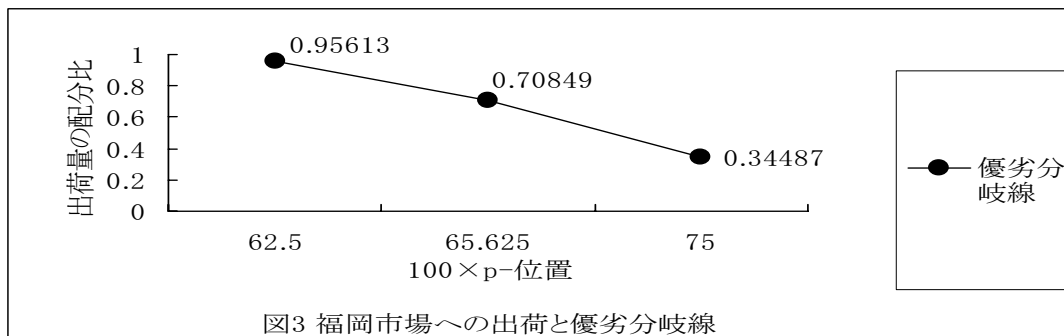
図2 月別価格

ここでは、出荷した切り花全体に対する

市場の取扱価格が中値  $100 \times p$ -位置で、

$p=0.5$ の切り花と $p>0.5$ の切り花に分けられた場合について検討する( $p=0.5$ の切り花のみの場合、所得 $R_{OT}$ は得られない)。このとき、**図3**の $100 \times p$ -位置と出荷量の配分比に関する平面でマーカー●付き折線は、所得 $R_T$ が所得 $R_{OT}$ に等しいときの優劣分岐線を示す。優劣分岐線でマーカー●上の数値は、 $p>0.5$ の場合で $100 \times p$ -位置に

対する出荷量の配分比を示す。ここで、**図3**で $100 \times p$ -位置が62.5のとき、出荷量の配分比0.95613で所得 $R_T$ が所得 $R_{OT}$ に等しくなることを示す。また、この優劣分岐線より上の領域で所得は $R_T > R_{OT}$ (優劣分岐線より下の領域で所得は $R_T < R_{OT}$ )となる。



#### 4. 生産計画

##### 4.1 品質と $S_p$ 系を「売り」(その1)とした生産計画

はじめに、**3.5**を考慮し、 $S_p$ 系品種を「売

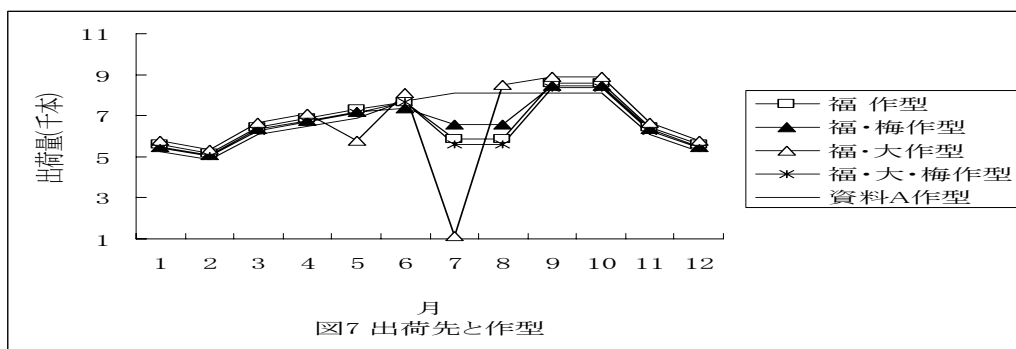
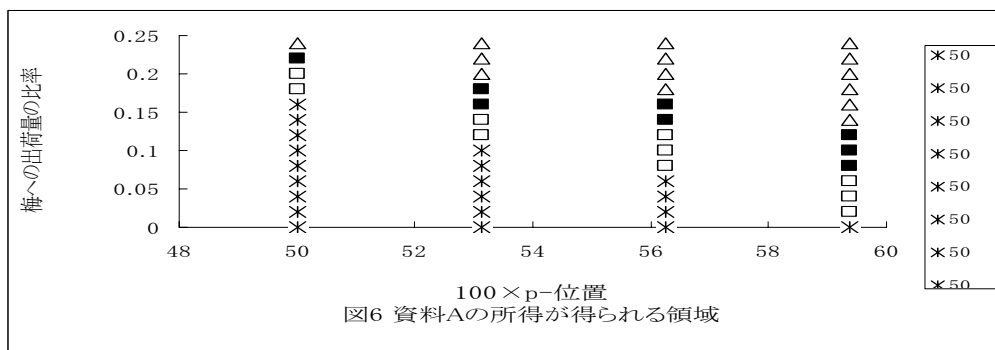
り」とする。出荷先を福岡・大田あるいは福岡・梅田の、それぞれ2つの市場とする。大田・梅田市場の $S_p$ 系品種の価格は、高値の最小価格で取引されるものとする。**図4**に大田・梅田市場の2009年度 $S_p$ 系品種

の価格を、マーカー付き折線で示す。マーカーなし折線は、福岡市場  $S_p$  系品種の中値  $100 \times p$ -位置で  $p=0.59375$  の場合を示す。

以下で、2009 年度市場価格で福岡・大田市場または福岡・梅田市場に出荷し所得  $R_{OT}$  が得られる場合を、 $S_t$  系収穫量比率  $a=0.64758$ (固定)の下で検討する。図 5 の  $100 \times p$ -位置と出荷量の比率に関する平面で、マーカー●で示した領域は、福岡・大田市場に出荷し所得が  $R_T > R_{OT}$  となる場合を示す。マーカー×と●で示した 2 つの領域を併せた領域は、福岡・梅田市場に出荷し所得が  $R_T > R_{OT}$  となる場合を示す。マーカー○で示した領域は、福岡・大田市場または福岡・梅田市場に出荷し所得が  $R_T < R_{OT}$  の場合を示す。福岡・梅田市場への出荷で  $S_t$  系収穫量比率が  $a=0.54758, 0.64758,$

$0.74758$  のとき、所得が  $R_T > R_{OT}$  となる場合を、図 6 の  $100 \times p$ -位置と梅田市場へ

の出荷量の比率に関する平面に示す。この平面で(イ)マーカー△で示した領域は  $S_t$  系収穫量比率  $a=0.54758$  で所得は  $R_T > R_{OT}$ 、(ロ)マーカー△, ■で示した領域を併せた領域は  $S_t$  系収穫量比率  $a=0.64758$  で所得は  $R_T > R_{OT}$ 、(ハ) マーカー△, ■, □で示したそれぞれの領域を併せた領域は、 $S_t$  系収穫量比率  $a=0.74758$  で所得は  $R_T > R_{OT}$ 、(ニ)マーカー\*で示した領域で所得は  $R_T < R_{OT}$  となる。このとき、上記と同様にして検討した福岡・大田・梅田市場への出荷を含め、2009 年度市場価格で所得  $R_T$  が所得  $R_{OT}$  に等しいときの出荷先の市場と作型を、図 7 にマーカー付き折線で示す。マーカーなし折線は、資料 A で各月毎に換算した収穫・調整作業時間より算出した出荷量に基づいた作型(資料 A の作型)を示す。図 7 で出荷先の市場に対し所得  $R_T$  が所得  $R_{OT}$  に等しいときの  $100 \times p$ -位置と  $S_t$  系収穫量比率  $a$



は、それぞれ以下となる。(1)福岡市場に

のみ出荷の場合、 $p=0.625, a=0.68424265$ (こ

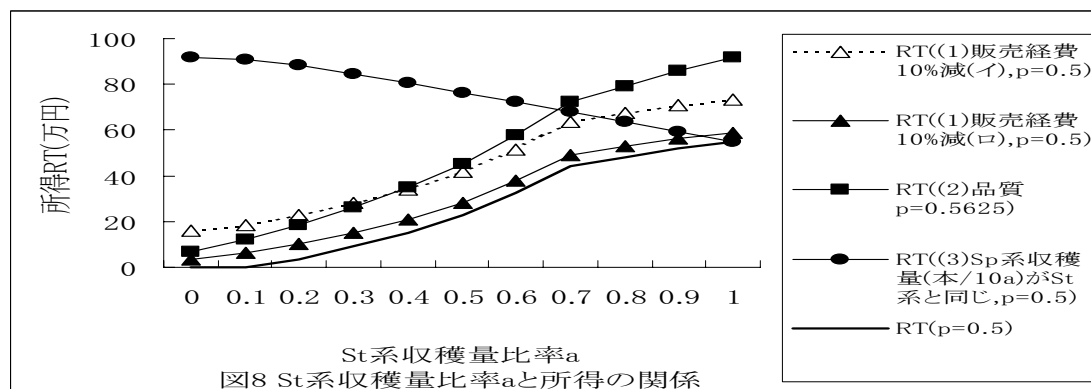
のとき出荷量 80,123(本)、単価 82.66207 (円)である。(2.1)福岡・大田市場への出荷の場合、 $p=0.5$  で  $a=0.94758$  である。このとき大田市場への出荷量の比率は 0.145544 で  $S_p$  系収穫量比率(1-a)は 0.1827082 である。(2.2)福岡・梅田市場への出荷の場合、 $p=0.5, a=0.74758$  である。このとき福岡市場への出荷量の比率は 0.86008 で  $S_p$  系収穫量比率(1-a)は 0.316499 である。(3)福岡・大田・梅田市場への出荷の場合、 $p=0.59375, a=0.64758$  である。**図7**のマーカー付き折線で示した作型と資料Aの作型(マーカーなし折線)で、価格の低い7,8月の出荷量に関して、前者で少なく後者は一定である。このとき、前者と後者(資料A)で異なる作型を示す。

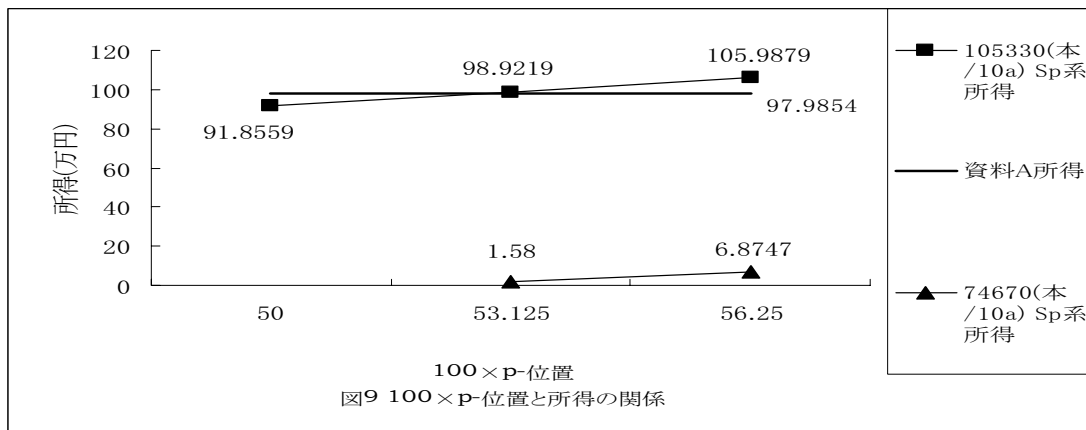
#### 4.2 品質と $S_p$ 系を「売り」(その2)で理想の苗による生産計画

4.1で資料Aと異なる作型が得られたことに対し、3.4の(1)~(3)の要件を満たし、資料Aと同じ作型で所得  $R_{OT}$  が得られる生産計画について検討する。

はじめに、福岡市場にのみ出荷する場合で、 $S_t$  系収穫量比率  $a$  と所得  $R_T$  の関係を**図8**に示す。**図8**でマーカーなし折線((イ))は  $100 \times p$  位置で  $p=0.5$  の場合を示す。マ-

カ-▲付き折線((ロ))とマーカー△付き折線((ハ))で示した所得  $R_T$  で、(ロ)は販売経費の運賃と出荷資材費を10%削減できた場合、(ハ)は市場手数料を含む販売経費全体を10%削減できた場合を、それぞれ表す。マーカー■付き折線((ニ))は、品質に対し価格  $100 \times p$  位置で  $p=0.5625$  の場合を示す。マーカー●付き折線((ホ))は、 $S_p$  系と  $S_t$  系の品種で、単位面積当たり同じ収量が得られる架空の苗(以下で理想の苗)による栽培の場合で、このとき  $100 \times p$  位置で  $p=0.5$  の場合を示す。折線(ハ)の場合、 $S_t$  系収穫量比率  $a$  が  $0.7 < a \leq 1.0$  の範囲で所得  $R_T$  は最大となる。折線(ニ)の場合、 $0 < a \leq 0.6$  の範囲で所得  $R_T$  は最大となる。このとき、以下で、販売経費を含む生産コストの削減ではなく、バラ切り花の栽培技術の面から検討する。検討で、 $S_p$  系品種の栽培で理想の苗を用いる。いま、福岡市場への出荷で  $S_p$  系品種のみ生産・出荷した場合で  $100 \times p$  位置と所得の関係を**図9**に示す。**図9**で  $100 \times p$  位置に関して、マーカーなし実線は所得  $R_{OT}$  を表す。マーカー▲付き折線は、 $S_p$  系品種の  $10a$  当たりの収穫量が**3.3**で



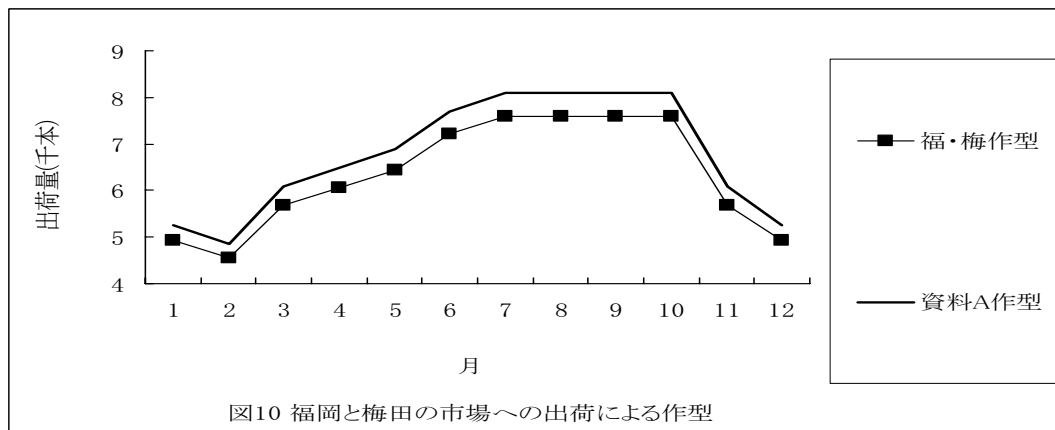


74,670(本)の場合の所得を示す。マーカー■付き折線は理想の苗を用いた場合の所得を示す。このとき、市場価格が中値  $100 \times p$ -位置に対し、資料 A に近い所得が得られる。

以下で出荷先を福岡・梅田市場とし、

$S_p$  系品種の栽培で理想の苗を用いる。3. 4の(1)~(3)の要件を満たしかつ、資料 A の作型で所得  $R_T$  が所得  $R_{OT}$  に等しいときの作型を検討する。

検討で得られた作型を図 10 に示す。図 10 でマーカーなし折線は資料 A の作型を示



す。マーカー■付き折線は理想の苗で栽培した作型を示す。この理想の苗で栽培し所得  $R_T$  が所得  $R_{OT}$  に等しいときの作型は、資料 A と同じ作型を示す。資料 A と同じ作型は、 $S_t$  系収穫量比率  $a=0.84758$ 、 $100 \times p$ -位置で  $p=0.640625$  及び  $S_p$  系収穫量が  $105,330 \times \gamma$  ( $\gamma=0.8$ ) で得られる。さらに、この作型で単価 (85.7968(円/本))及び出荷量(75,837(本/10a))は、いずれも資料 A の数値以下である。

### 5. まとめ

水稲との複合経営でバラ切り花を周年生産する。市場価格は低く取扱量も減少しているとき、九州大分県の中山間地域の農家が栽培するバラ切り花の品質と  $S_p$  系バラ切り花を「売り」とし、生産者の経験等にとらわれない数理計画モデルによる生産計画について検討した。検討で、単位面



積当たりの収量が  $S_t$  系品種と同じ、理想の苗を用いた。理想の苗を用いた栽培で単価・収穫量・出荷量は資料 A の数値以下でかつ資料 A と同じ作型で資料 A と同じ所得  $R_{OT}$  が得られる生産計画を示した。

### 参考文献

- [1]日本作物学会北陸支部・北陸育種談話会編,コシヒカリ,農文協(1995)
- [2]林 勇編著:切り花栽培の新技术-改訂バラ(下巻)-,誠文堂新光社(1998)
- [3]東京都中央卸売市場-市場統計情報(月報・年報),  
<http://www.shijou-tokei.metro.tokyo.jp/index.html>.
- [4]国立天文台:理科年表(机上版)平成 18 年版,丸善(2006)
- [5](社)日本施設園芸協会:五訂版施設園芸ハンドブック,(社)日本施設園芸協会(2003)
- [6]内海修一:施設の構造と設備,博友社,1974.
- [7]河合敏彦:バラのロックウール栽培の三つの視点~ア-チング栽培と切り上げ栽培による三カ年間の収量,品質の変化の比較~,施設園芸, Vol.39, No.3, pp.64-67(1997)

## Research on Optimum Greenhouse Utilization for the Production of Cut Rose Flowers(Part II)

Yoshihiro Maruyama

Department of Liberal Arts and Sciences, Faculty of Engineering

### Summary

A study was made on optimum greenhouse utilization for the production of cut rose flowers by family members and part-time employees.

**Key Words:** greenhouse utilization plan, cut rose flowers, agricultural income