シクラメン1品目による経済的な生産数量について

― 2つの生産体系を考慮したとき ―

丸　山　義　博
（短期大学部　一般教育学科）

1．はじめに

シクラメンを鉢花として生産するにあたり、いくつかの体系がある[1) 2)]。これらの体系のなかで種子を購入し、播種から仮植・定植・出荷を行う場合と、栽培箱のなかで出芽した苗を購入し、これらの苗の生育から仮植・定植・出荷を行う場合がある。ここでは、前者を体系1、後者を体系2とする。本研究では、平成2年現在の調査に対し、体系1を用いている県内の立山町の生産者あるいは播種に必要な種子数の一部を自家採取している砺波市の生産者と、体系2を用いている城端町の生産者あるいは研究資料に示されている石川県内の生産者をおのおの考察の対象とする[1)]。これら2つの県の生産者は、共に生産数量の多くを石川県内の花市場に出荷している。

体系1、2によるシクラメン生産において、温室面積が他のどの鉢花生産および（花あるいは野菜の）苗生産よりも優先して与えられるものとする。また第1回目の仮植（仮植1）から出荷終了までの生産過程で、病害虫による仮植した苗あるいは定植した苗（植物体）が損失することも考慮して仮植が行われるものとする。さらに仮植1以後の苗の生育比率は一定と仮定し、仕上げ鉢の大きさの範囲は、現在県内で生産されている最大の仕上げ鉢の大きさまでを考慮し、4．5号、5号、6号および7号とする。このとき考察は、これらの仕上げ鉢の大きさとその出荷価格、種子費および出芽した苗の購入費を考慮して行う。

このような背景で、本研究では2つの県のシクラメン生産者の生産状況を考慮し、同一生産者が同一地域でシクラメンを生産するとしたとき、体系1、2を採算性の面から比較し、生産者にとってより採算性の高い体系と鉢の大きさを決める条件を考察する。

2．2つの体系とシクラメンの生産過程の考え方

2．1　生産過程および前提

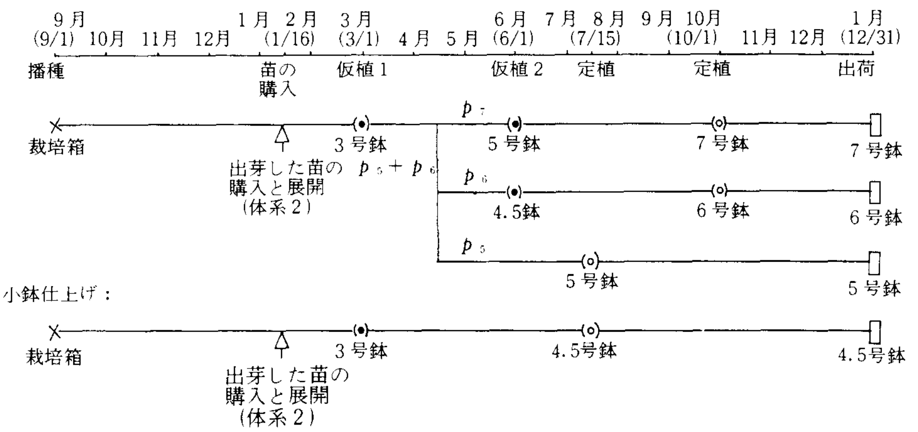
2つの体系による生産過程についてさらに詳細にみると、第1図のようになる。すなわち

体系1について

(1)毎年9月1日に栽培箱に播種を行い、仮植1を翌年3月1日に1日で行う。この仮植には3号鉢が用いられる。

(2)仮植1以後の生産過程において、7号鉢あるいは6号鉢仕上げを目標としたとき、これらの鉢に仕上げることのできる苗の生育状態を計る1つの基準として、本葉の枚数が用いられる。このとき本葉のより多い苗は、より生育が良好な苗と判断され、仮植1以後6月1日に次の仮植として第2回目の仮植（仮植2）を実施するとき、5号鉢あるいは4．5号鉢に、それぞれ仮植を行う。このとき3号鉢から、5号鉢あるいは4．5号鉢に仮植できる苗の比率はq_7あるいはq_6である。

(3)仮植2で、5号鉢に仮植した苗は10月1日に比率q_7で7号鉢に定植し、4．5号鉢に仮植した苗は10月



第1図　播種あるいは購入による出芽した苗を棚に展開することから出荷するまでの生産過程

1日に比率q_6で6号鉢に定植する。仮植2の行われなかった苗は、7月15日に比率q_5で5号鉢に定植する。

(4)苗の生育を抑制することにより、定植する鉢（仕上げ鉢）の大きさをより小さくすることと、さらに5号鉢にのみ仕上げられるようにすることもできる。

(5)4.5号鉢仕上げは3月1日に仮植1を行い、7月15日に4.5号鉢に定植する。

(6)仕上げ鉢の出荷は、すべて12月31日に1日で行う。

体系2について

(7)栽培箱のなかで出芽した苗（購入量は$\rho({}_2x+{}_2y)$とする）は箱に入った状態で1月16日に購入し、その日1日でこれらの箱を全て棚に展開することができるものとする。1月16日以後出荷終了期日までは、体系1に従うものとする。

上記のような状況の下で、温室面積に制約がある場合に、4.5号鉢およびw号鉢（$5\leq w\leq 7$）仕上げに対する出荷価格（$a_{4.5}$, a_w）と種子費あるいは出芽した苗の購入費を考慮するとき、生産者に最も経済的な生産目標を与える体系t（$t=1,2$）と生産数量（${}_ty$あるいは${}_ty+\sum_{w=5}^{h}p_{w\,t}x$（$5\leq h\leq 7$））をどのように決めたらよいかという問題が生じる。

この問題を考察するにあたり、体系1、2について、さらに次のような仮定を設ける。

(8)生産目標を立てるとき、温室面積（S）と体系1で歩留まり係数（ρ）および倍率α（$0\leq\alpha\leq 1.0$）に対し、共に毎年同じ値を与える。このとき体系1で播種数（$\rho({}_1x+{}_1y)$）に対し、仮植1の実施時点で仮植1に適した苗数は、毎年想定した値に対し、$(1+\alpha){}_1y$あるいは$(1+\alpha)({}_1x+{}_1y)$の苗が確実に得られるものとする。

(9)生産期間中の病害虫による苗あるいは定植した植物体の損失に対し、ここでは特に損失の発生が7月1日の1日にのみ起きるとし、その損失率（γ, $0\leq\gamma\leq 1.0$）は、想定した定植数を基準に考え、損失量／想定した定植数、とする。

(10)(1)～(7)の前提で、生産目標を立てる時に設定した想定比率p_wと実際に生起する比率q_wは、一致するものとする。

(11)体系1で、播種に必要な種子数は、すべて購入するものとする。

(12)体系2で、出芽した苗の購入量（$\rho({}_2x+{}_2y)$）は、体系1による播種数と同じ数量とする。

(13)生産費は、用土費（c_1）、肥料費（c_2）、v号鉢（v＝3, 4.5, 5, 6, 7）の消耗（出荷）用および償却（仮植）用鉢費（c_v）および体系1の場合の種子費（c_0）あるいは体系2の場合の出芽した苗の購入費（${}_0c$）とし、おのおの毎年同じ値を与えるものとする。

(14)出荷価格（$a_{4.5}$, a_w）は毎年、出荷時点で生産者と同じ地域内の花屋へ出荷し、このとき同じ大きさの仕上げ鉢はすべて同一価格で出荷するものとする。

生産－出荷について、次のように仮定する。

(15)同一の生産者が体系1かあるいは体系2のいずれか1つの体系を用い、毎年同一地域で毎年等量ずつ永続して行うとする。このとき需要量は、各仕上げ鉢の大きさについて、共に毎年十分にあるものとする。

ここで使用する記号を、以下に設定する。

S：温室面積（m^2）、一定

${}_tR$（$t=1,2$）：体系tによる利益（円）

s_0, s_n（$n=4.5, 5, 6, 7$）：栽培箱に播種するときの使用面積（m^2／粒）とn号鉢の使用面積（m^2／個）、$0<s_0<s_{4.5}<s_5<s_6<s_7<S$)、一定

d_v（v＝3, 4.5, 5, 6, 7）：v号鉢の容積（(l／個)、$0<d_3<d_{4.5}<d_5<d_6<d_7$)、一定

m：仮植に用いる鉢の耐用年数（年）、一定

a_w（w＝5, 6, 7）：w号鉢仕上げの出荷価格（円／個）

$a_{4.5}$：4.5号鉢仕上げの出荷価格（円／鉢）、（$0\leq a_{4.5}<a_5<a_6<a_7$）

c_0：種子費（円／粒）、一定

${}_0c$：出芽した苗の購入費（円／個）

c_1：1 lの容積をもつ鉢（4.5号鉢）を基準としたときの用土費（円／l）、一定

c_2：1 lの容積をもつ鉢（4.5号鉢）を基準としたときの肥料費（円／l）、一定

c_v：v号鉢の鉢費（円／個）、一定

p_w：4.5号鉢仕上げを除く想定した総定植数に対し、想定したw号鉢仕上げの植物体数の比率（$0<p_5\leq 1.0$, $0<p_w<1.0$, $w\neq 5$, $p_5+p_6+q_7=1.0$）、一定

q_w：4.5号鉢仕上げを除いた総定植数に対し、w号鉢に定植できる実際の苗数の比率（$0<q_5\leq 1.0$, $0<q_w<1.0$, $w\neq 5$, $q_5+q_6+q_7=1.0$）、一定

T：10月2日から12月30日までの期間（日）、一定

ρ：歩留まり係数（$\rho>1.0$）、一定

α：仮植1を行う苗の倍率（$0\leq\alpha\leq 1.0$）、一定

${}_tx$, ${}_tX_w$：4.5号鉢仕上げを除いた、想定した総定植数（個）とw号鉢に仕上げた植物体の出荷量（個）

u：総定植数${}_tx$に対する4.5号鉢仕上げの比率

（$0 < u < 1.0$）、一定

${}_t y$，${}_t Y$：想定した4．5号鉢仕上げの定植数（個）とその出荷量（個）

2．2　定式化

いま**2．1**に述べた生産過程とその前提および仮定の下で、発生した問題を解析するにあたり、本研究では次の4つの案を提案する。

第1案：目標とした定植数をすべて4．5号鉢に仕上げる。

第2案：目標とした定植数を4．5号鉢と5号鉢におのおの仕上げる。

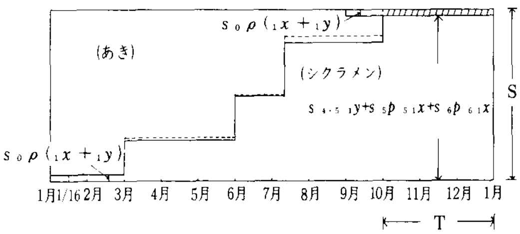
第3案：目標とした定植数を4．5号鉢5号鉢および6号鉢におのおの仕上げる。

第4案：目標とした定植数を4．5号鉢、5号鉢、6号鉢および7号鉢におのおの仕上げる。

上記の4つの案に関して、体系1、2による温室の使用状態を第2図（第3案の場合）に示す（第2図で、破線は体系2を表す）。

このとき利益は、各案で体系1、2共に、収入から生産費を差し引くことにより求められるものとする。ここで収入は出荷価格と出荷量の積で与える。生産費は体系1による種子費、体系2による出芽した苗の購入費、用土費、肥料費、償却用鉢費および消耗用鉢費の和で与える。

本研究では、1．の前提(9)に対し、病害虫による苗の損失に対し、その損失率γの値が倍率α以下（$0 \leqq \gamma \leqq \alpha \leqq 1.0$）の場合について行う。このとき定植時の苗数は（$1+\alpha-\gamma$）${}_t y_M$あるいは（$1+\alpha-\gamma'$）（${}_t y_M + \sum_{w=5}^{h} q_{w\,t} x_M$）で、このなかから想定した定植数のみを定植し、余剰苗はこの時点で捨てるものとする。このとき**2．1**の仮定の下で、体系tによる利益${}_t$Rは、(1)式のように定義することができる。また第2図でとくに期間Tにおいて、使用面積の大きさと温室面積との間で、(2)式に示す関係式が成り立つとする。



第**2**図　苗の損失率が0％の場合の体系1（実線）、体系2（破線）による温室面積の使用状態（第3案の場合で、斜線は定植期間中の、体系2による使用面積の増分を表す）

以下で、(1)式の利益${}_t$Rを目的関数とし、(2)〜(6)式を制約条件式とするとき、(2)〜(6)式の制約条件の下で、出荷価格、種子費および仮植1の苗の購入費を考慮して、目的関数${}_t$Rを最大にする体系と案の選択について検討する。

いま(2)式で等号が成り立ちかつ、以下の場合に${}_t x$，${}_t y$の値を${}_t x_M$，${}_t y_M$とおく。

$$\begin{aligned} Max:\ {}_t\mathrm{R} = {} & a_{4.5\ t}\mathrm{Y} + a_{5\ t}\mathrm{X}_5 + a_{6\ t}\mathrm{X}_6 + a_{7\ t}\mathrm{X}_7 - \\ & {}_t C - (1+\alpha)\{(c_1+c_2)d_3 + c_3/m\} \\ & ({}_t x + {}_t y) - \{(c_1+c_2)(d_{4.5}-d_3) \\ & + c_{4.5}/m\}(1+\alpha) q_{6\ t} x - \{(c_1 + \\ & c_2)(d_5-d_3) + c_5/m\}(1+\alpha) q_7 \\ & {}_t x - \{(c_1+c_2)(d_{4.5}-d_3) + c_{4.5}\} \\ & {}_t y - \{(c_1+c_2)(d_5-d_3) + c_5\} q_{5\ t} x \\ & - \{(c_1+c_2)(d_6-d_{4.5}) + c_6\} q_{6\ t} x \\ & - \{(c_1+c_2)(d_7-d_5) + c_7\} q_{7\ t} x \end{aligned} \tag{1}$$

制約条件：

体系1の場合；

$$\mathrm{T};\ s_0 \rho({}_1x + {}_1y) + s_{4.5\ 1}y + s_5 p_{5\ 1}x + s_6 p_{6\ 1}x + s_7 p_{7\ 1}x \leqq \mathrm{S}$$

体系2の場合；　(2)

$$\mathrm{T};\ s_{4.5\ 1}y + s_5 p_{5\ 1}x + s_6 p_{6\ 1}x + s_7 p_{7\ 1}x \leqq \mathrm{S}$$

$${}_t x \geqq 0,\ {}_t y \geqq 0,\ t = 1, 2 \tag{3}$$

ただし(1)式の${}_t$Cは、(4)式で与える。

体系1の場合；${}_1\mathrm{C} = c_0 \rho ({}_1x + {}_1y)$

体系2の場合；${}_2\mathrm{C} = {}_0c\ \rho ({}_2x + {}_2y)$　(4)

（i）${}_t x > 0$のとき、${}_t y$は${}_t y = u\,{}_t x$とおく。このとき、

$$\begin{aligned} {}_t x &= \frac{\mathrm{S}}{{}_t\mathrm{Q}}, & {}_t y &= \frac{u\mathrm{S}}{{}_t\mathrm{Q}} \\ &= {}_t x_M, & &= {}_t y_M \end{aligned} \tag{5}$$

（ii）${}_t x = 0$，${}_t y > 0$のとき

$$\begin{aligned} {}_1 y &= \frac{\mathrm{S}}{s_{4.5} + s_0 \rho}, & {}_2 y &= \frac{\mathrm{S}}{s_{4.5}} \\ &= {}_1 y_M & &= {}_2 y_M \end{aligned} \tag{6}$$

ただし(5)式で、${}_t$Qは以下で与える。

$${}_1\mathrm{Q} = s_0 \rho (1+u) + s_{4.5}\,u + s_5 p_5 + s_6 p_6 + s_7 p_7$$

$${}_2\mathrm{Q} = s_{4.5}\,u + s_5 p_5 + s_6 p_6 + s_7 p_7$$

このとき出荷量は、おのおの(5)、(6)式の${}_t x_M$，${}_t y_M$を用い、さらに**2．1**の仮定により、(7)式で与える。

$${}_t X_5 = q_{5\ t} X_M,\ {}_t X_6 = q_{6\ t} X_M,\ {}_t X_7 = q_{7\ t} X_M,\ {}_t Y = {}_t Y_M \tag{7}$$

第１表　解析に使用する数値

S : 417.54	s_7 : 0.1375	c_6 : 42	d_7 : 4.0
s_0 : 0.0011	c_1 : 1.0833	c_7 : 53	u : 0.25
s_3 : 0.0165	c_2 : 2.865	d_3 : 0.3	α : 0.2
$s_{4.5}$: 0.0550	c_3 : 11.5	$d_{4.5}$: 1.0	ρ : 3
s_5 : 0.0688	$c_{4.5}$: 24	d_5 : 1.5	m : 3
s_6 : 0.0943	c_5 : 28	d_6 : 2.5	

３．解　　析

３．１　体系１、２の優劣

解析は、第２図で各案の体系１、２で生産開始から出荷終了までの生産期間中、使用する温室面積の相違に対し、採算性に関して有利な体系と案の決定について行う。このとき前の研究で用いた資料（数値）を本研究の第１表として用いる[3]。

生産期間中の温室面積において、体系１では播種面積を必要とし、体系２は播種面積を必要としない。これらの温室面積の相違に関して、体系２は、体系１に比べ、定植面積が $s_0\rho({}_1x+{}_1y)$ 増加し、この面積の増加分だけ、生産数量を増加することができる。

体系１による生産数量が ${}_1x_M+{}_1y_M$ のとき、播種面積 $s_0\rho{}_1x_M+s_0\rho{}_1y_M$ を仕上げ鉢数 $\Delta x+\Delta y$ に換算する。このとき Δx, Δy は次のようになる。このとき以下の（a），（b）を求める。

$$\Delta x=\frac{s_0\rho({}_1x_M+{}_1y_M)}{us_{4.5}+s_5p_5+s_6p_6+s_7p_7}$$

$$\Delta y=\frac{us_0\rho({}_1x_M+{}_1y_M)}{us_{4.5}+s_5p_5+s_6p_6+s_7p_7}$$

（a）体系１による種子の購入費：$c_0\rho({}_1x_M+{}_1y_M)$

（b）体系２で、定植面積が $s_0\rho({}_1x_M+{}_1y_M)$ 増加したときの生産費の増分と収入の増分の差：

$${}_0c\,\rho({}_1x_M+\Delta x+{}_1y_M+\Delta y)+(1+\alpha)\{(c_1+c_2)d_3+c_3/m\}(\Delta x+\Delta y)+\{(c_1+c_2)(d_{4.5}-d_3)+c_{4.5}\}\Delta y+\{(c_1+c_2)(d_5-d_3)+c_5\}p_5\Delta x+\{(c_1+c_2)(d_{4.5}-d_3)+c_{4.5}/m\}p_6(1+\alpha)\Delta x+\{(c_1+c_2)(d_6-d_{4.5})+c_6\}p_6(1+\alpha)\Delta x+\{(c_1+c_2)(d_5-d_3)+c_5/m\}p_7(1+\alpha)\Delta x+\{(c_1+c_2)(d_7-d_5)+c_7\}p_7\Delta x-a_{4.5}\Delta y-a_5p_5\Delta x-a_6p_6\Delta x-a_7p_7\Delta x$$

（a）と（b）が釣り合うとき、(8)式を得る。

$${}_0c\,\rho({}_1x_M+\Delta x+{}_1y_M+\Delta y)+(1+\alpha)\{(c_1+c_2)d_3+c_3/m\}(\Delta x+\Delta y)+\{(c_1+c_2)(d_{4.5}-d_3)+c_{4.5}\}\Delta y+\{(c_1+c_2)(d_5-d_3)+c_5\}p_5\Delta x+\{(c_1+c_2)(d_{4.5}-d_3)+c_{4.5}/m\}p_6(1+\alpha)\Delta x+\{(c_1+c_2)(d_6-d_{4.5})+c_6\}p_6(1+\alpha)\Delta x+\{(c_1+c_2)(d_5-d_3)+c_5/m\}p_7(1+\alpha)\Delta x+\{(c_1+c_2)(d_7-d_5)+c_7\}p_7\Delta x-a_{4.5}\Delta y-a_5p_5\Delta x-a_6p_6\Delta x-a_7p_7\Delta x=c_0\rho({}_1x_M+{}_1y_M) \qquad (8)$$

いま第i（1≦i≦4）案について、体系１、２を分ける優劣分岐線i（分岐線i）は、${}_0c$ を c_0 の関数とみるとき、(8)式より、(9)～(12)式の形式で表すことができる。

以下で、下付きのDは、正または負の定数を表す。さらにこのDに第１表の数値を当てはめたとき、その式の番号の右上に′をつけて表す。

分岐線１：

$${}_0c=D_1c_0+D_2a_{4.5}+D_3 \qquad (9)$$

$${}_0c=0.9457\,c_0+0.0181\,a_{4.5}-0.5934 \qquad (9')$$

分岐線２：

$${}_0c=D_4c_0+D_5a_{4.5}+D_6a_5+D_7 \qquad (10)$$

$${}_0c=0.9543c_0+0.0030a_{4.5}+0.0122a_5-0.5718 \qquad (10')$$

分岐線３：

$${}_0c=D_8c_0+D_9a_{4.5}+D_{10}a_5+D_{11}a_6+D_{12} \qquad (11)$$

$${}_0c=0.9608\,c_0+0.0026\,a_{4.5}+0.046\,a_5+0.0058\,a_6-0.7104 \qquad (11')$$

分岐線４：

$${}_0c=D_{13}c_0+D_{14}a_{4.5}+D_{15}a_5+D_{16}a_6+D_{17}a_7+D_{18} \qquad (12)$$

$${}_0c=0.9644\,c_0+0.0024\,a_{4.5}+0.0042\,a_5+0.0030\,a_6+0.0023\,a_7-0.6655 \qquad (12')$$

ここで(9)～(12)式の分岐線を、切片と勾配に分ける。

いま分岐線iの切片と勾配をおのおの切片i、勾配iと表すとき、切片i、勾配iは、それぞれ以下の形式で表すことができる。さらに第１表の数値を用いた場合、切片iは右上に′を付け、切片i′として表し、勾配iは（　）内に示す。

切片１：$D_2a_{4.5}+D_3$

切片２：$D_5a_{4.5}+D_6a_5+D_7$

切片３：$D_9a_{4.5}+D_{10}a_5+D_{11}a_6+D_{12}$

切片４：$D_{14}a_{4.5}+D_{15}a_5+D_{16}a_6+D_{17}a_7+D_{18}$

切片１′：$0.0181\,a_{4.5}-0.5934$

切片２′：$0.0030\,a_{4.5}+0.0122\,a_5-0.5718$

切片３′：$0.0026\,a_{4.5}+0.0046\,a_5+0.0058\,a_6-0.7104$

切片４′：$0.0024\,a_{4.5}+0.0042\,a_5+0.0030\,a_6+0.0023\,a_7-0.6655$

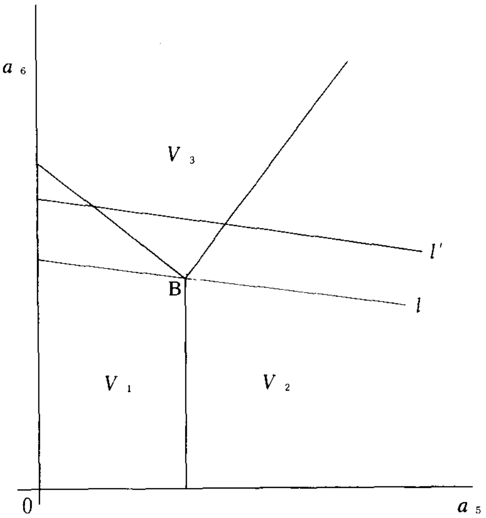
勾配１：D_1　(0.9457)

勾配２：D_4　(0.9543)

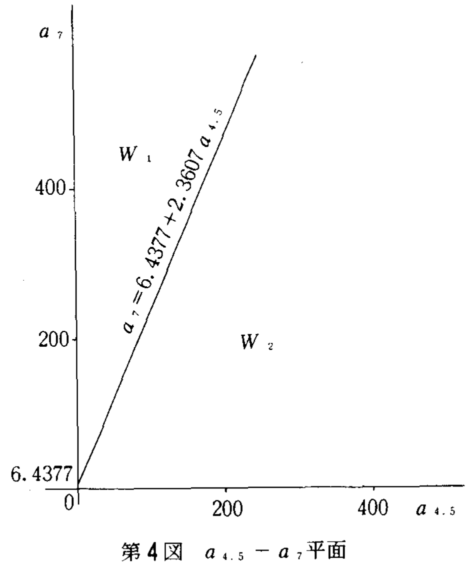
勾配３：D_8 (0.9608)

勾配４：D_{13}(0.9644)

ここで出荷価格$a_{4.5}$，a_7に値が与えられたとき、４つの切片に対し、ここではこれらの切片の大きさを比較することにより、切片 i が最大あるいは最小となる条件を満たすa_5-a_6平面上の領域V_iおよび$\bar{V}_i$を、おのおの以下で定義する。



第３図　分岐線lが点Ｂ上にあるときのa_5-a_6平面



第４図　$a_{4.5}-a_7$平面

（定義）a_5-a_6平面は領域V_i（$1\leq i\leq 4$）と領域V_i，V_k（$i\neq k$，$1\leq i$，$k\leq 4$）に分ける優劣分岐線（分岐線）で構成されるとし、領域V_iに含まれるすべての点（a_5, a_6）に対し、第 i 案による切片 i は最大となり、また領域V_i，V_kに分ける分岐線上のすべての点（a_5, a_6）に対し、切片 i ＝切片 k が成り立つとする。

同様にして、a_5-a_6平面は領域$\bar{V}_i$（$1\leq i\leq 4$）と領域$\bar{V}_i$，$\bar{V}_k$（$i\neq k$，$1\leq i$，$k\leq 4$）に分ける分岐線で構成されるとし、領域V_iに含まれるすべての点（a_5, a_6）に対し、第 i 案による切片 i は最小となり、また領域$\bar{V}_i$，$\bar{V}_k$に分ける分岐線上のすべての点（a_5, a_6）に対し、切片 i ＝切片 k が成り立つとする。

いま a_5-a_6 平面上で領域 V_1，V_2，V_3が存在し、かつこの平面上で領域V_kが存在する条件を考える。

はじめに領域V_kが存在するa_5-a_6平面を、第３図に示す。第３図で、点Ｂは領域V_1、V_2に分ける分岐線と領域V_1、V_3に分ける分岐線の交点として、Ｂ（$D_{19}a_{4.5}+D_{20}$，$D_{21}a_{4.5}+D_{22}$）の形式で表すことができる。このときこの平面上で領域V_4が存在する場合と領域V_4が存在しない場合に分かれるのは、第３図で領域V_3とV_4を分ける分岐線l'に対し、この分岐線が点Ｂ上にあるときで、このときの分岐線をlとするとき、lは⒀式の形式で表すことができる。

$$l: a_6=D_{23}a_{4.5}+D_{24}a_5+D_{25}a_7+D_{26} \qquad (13)$$

$$l: a_6=-0.0714a_{4.5}-0.1429a_5+0.8214a_7+16.0357 \qquad (13')$$

いま⒀式に、点Ｂのa_5、a_6座標を代入する。このとき⒀式は⒁式の形式で表すことができる。

$$a_7=D_{27}a_{4.5}+D_{28} \qquad (14)$$

$$a_7=2.3607a_{4.5}+6.4377 \qquad (14')$$

分岐線が（14′）式のときの$a_{4.5}-a_7$平面を、第４図に示す。この平面で領域W_1，W_2は、それぞれ第４案の切片が最大となる条件を満たす場合とそうでない場合を表す。いま（ｉ）切片 i が最大となる場合、あるいは（ii）切片 i が最小となる場合の、２つの場合を検討する。

（ｉ）、（ii）の場合に関して、第４図の$a_{4.5}-a_7$平面上に点f（$a_{4.5}$＊，a_7＊）を打点したとき、(イ)点fが領域W_1に属する場合、あるいは(ロ)点fが領域W_2に属する場合の、２つの場合が考えられる。このとき次の４つの場合について点fが与えられたときの領域V_iあるいは領域$\bar{V}_i$をa_5-a_6平面上の領域として導き出す。

⑴（ｉ）の場合でかつ(イ)の場合

出荷価格a_5，a_6に関して切片 i が最大になる条件をa_5-a_6平面上の領域V_iで表す。

いま点f（$a_{4.5}$＊，a_7＊）に対するa_5-a_6平

面上の領域V_iを、第5図に示す。

(2)（i）の場合でかつ(ロ)の場合

出荷価格a_5，a_6に関して切片kが最大になる条件をa_5-a_6平面上の領域V_kで表す。

(3)（ii）の場合でかつ(イ)の場合

出荷価格a_5，a_6に関して切片kが最小になる条件をa_5-a_6平面上の領域$\bar{V}_k$で表す。

(4)（ii）の場合でかつ(ロ)の場合

出荷価格a_5，a_6に関して切片iが最小になる条件をa_5-a_6平面上の領域$\bar{V}_i$で表す。

いま点$f(a_{4.5}*, a_7*)$に対するa_5-a_6平面上の領域$\bar{V}_i$を、第6図に示す。

次に勾配iの大小関係について、おのおのの分岐線の勾配は定数で与えられ、第1表の数値を適用したとき、4つの勾配の間には、次の関係が存在する。

勾配1＜勾配2＜勾配3＜勾配4

本研究では、勾配1、切片1が共に最小という条件の下で、次の〔1〕、〔2〕の場合について、体系1、2の優劣を検討する。

〔1〕4つの切片に対し、切片ii（ii＝2，3，4）が最大となる場合。

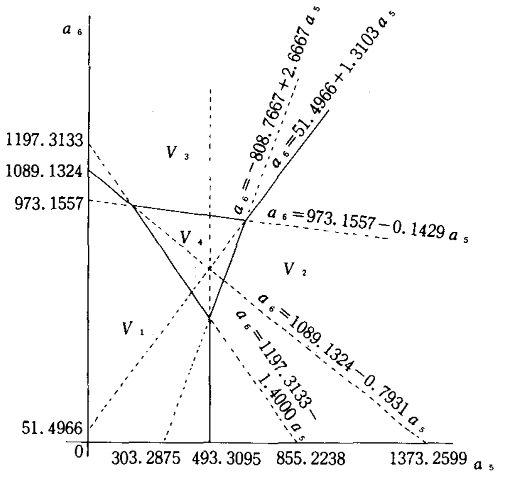
（1．1）切片4が最大である。

（1．2）切片3が最大である。

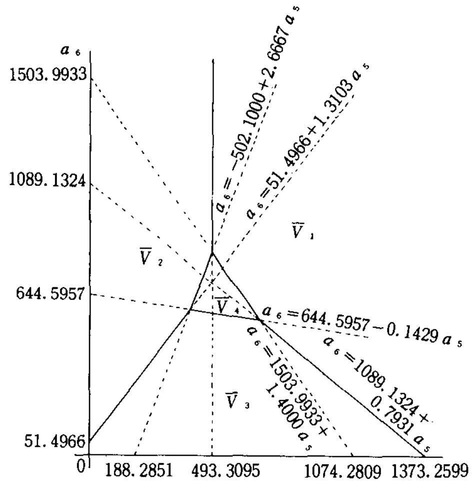
（1．3）切片2が最大である。

〔2〕4つの切片に対し、切片4が最大となる条件を満たさない場合。

（2．1）切片3が最大である。



第5図　4つの切片に対し、最大となる条件を満たすa_5-a_6平面上の領域V_i
$a_{4.5}=400$、$a_7=1,200$



第6図　4つの切片に対し、最大となる条件を満たすa_5-a_6平面上の領域$\bar{V}_i$
$a_{4\cdot5}=400$、$a_7=800$

（2．2）切片2が最大である。

〔1〕の場合で$a_{4.5}-a_7$平面上の点fが領域W_1に属するとき、点fが与えられたときのa_5-a_6平面について。

（a．1）領域V_iが存在するa_5-a_6平面。

（a．2）領域$\bar{V}_k$が存在するa_5-a_6平面。

いま（a．1），（a．2）を同時に満たすa_5-a_6平面上の領域で、特に領域$\bar{V}_1\cap V_2$，$\bar{V}_1\cap V_3$，$\bar{V}_1\cap V_4$を、おのおの領域G_2，G_3，G_4とおき、このときのa_5-a_6平面を、第7図に示す。

ここで領域G_4が存在する条件は、a_5-a_6平面上で領域V_4が存在することである。すなわち第7図で、領域G_4と領域G_4を分ける分岐線が下方に移動したとき、点g_1，g_2は点Bに近づき、この分岐線が点B上に移動したとき、点g_1，g_2は点B上に移る。このとき領域G_4（および領域V_4）は存在しない。

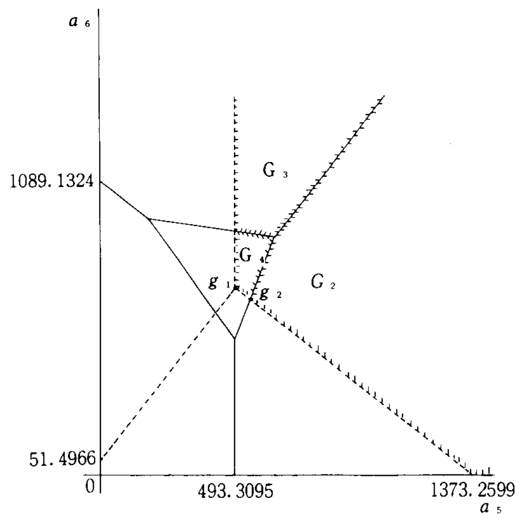
〔2〕の場合について、

いま$a_{4\cdot5}-a_7$平面上の点fが領域W_2に属するとき、以下のa_5-a_6平面を導き出す。

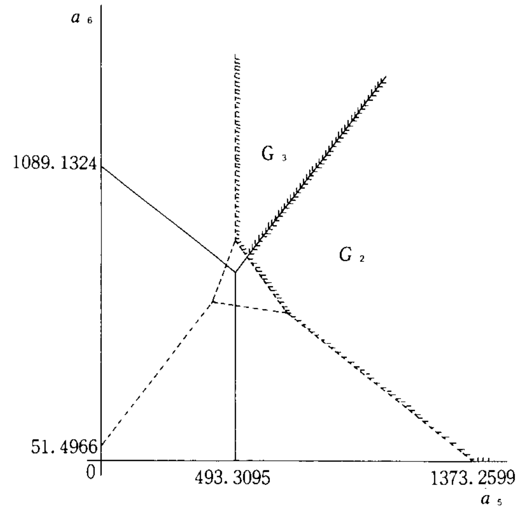
（b．1）点fが与えられたとき、領域V_kが存在するa_5-a_6平面。

（b．2）点fが与えられたとき、領域$\bar{V}_i$が存在するa_5-a_6平面。

ここで（b．1），（b．2）を同時に満たすa_5-a_6平面上の領域で領域G_2，G_3からなるa_5-a_6平面を、第8図に示す。



第7図　領域G_2, G_3, G_4が存在するa_5-a_6平面
$a_{4.5}=400$, $a_7=1,200$



第8図　領域G_2, G_3が存在するa_5-a_6平面
$a_{4.5}=400$, $a_7=800$

次に〔1〕の場合について、4つの分岐線（(9)~(12)式）を$c_0-{}_0c$平面に示す。さらに第7図で用いた出荷価格を適用したときの$c_0-{}_0c$平面を、(9')~(12')式より、第9図に示す。

第9図の（1，1）の場合について、いま種子費c_0の値が7.4211で与えられるとき、このときの体系1、2の優劣は、以下のようになる。

出芽した苗の購入費${}_0c$が14.7714より大ならば、体系1は体系2に比べ採算性は高く、出芽した苗の購入費${}_0c$が13.6647より小ならば、体系1は体系2に比べ採算性は低いことがわかる。

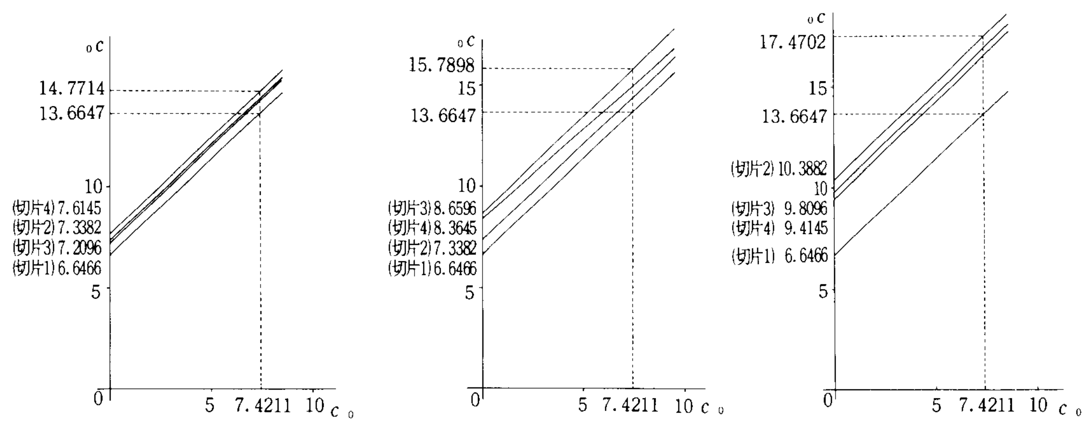
〔2〕の場合についても、同様にして$c_0-{}_0c$平面を得ることができる。

3.2　案の優劣

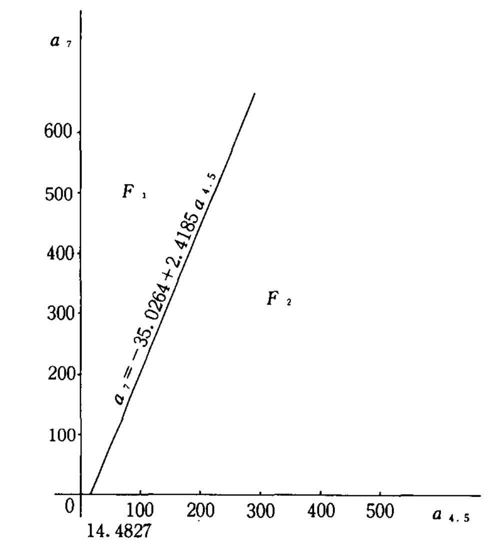
3.1でより採算性に関して有利な体系として体系1を選択した場合について、次に4つの案のなかから採算性に関して最も有利な案の選択を検討する。

ここでは3.1で検討したと同様にして、切片iを利益R_iに置き換え種子費c_0に値を与えて検討する。

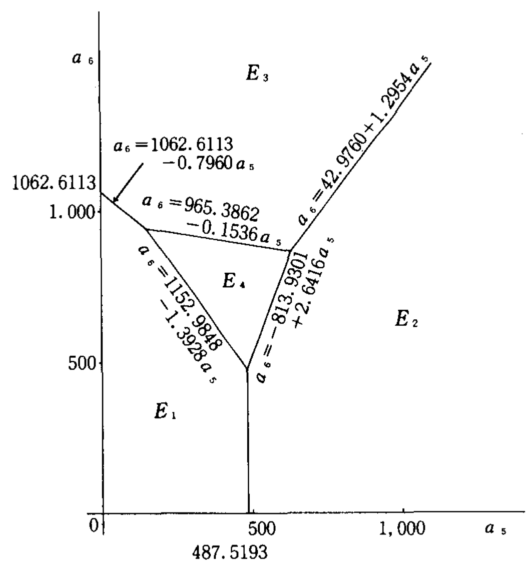
はじめに採算性に関して、(1)~(7)式より出荷価格$a_{4.5}$，a_7に対し、第4案が最も有利となる条件を満たす領域F_1と、その条件を満たさない領域F_2から成る$a_{4.5}-a_7$平面を導き出す。次にこの平面を用い、



第9図　〔1〕の場合の$c_0-{}_0c$平面（$a_{4.5}=400$、$a_7=1,200$でかつ（1，1）の場合$a_5=550$、$a_6=750$（左図）、（1，2）の場合$a_5=550$、$a_6=1,000$（中央の図）、（1，3）の場合$a_5=800$、$a_6=1,000$（右図））



第10図　$a_{4.5}-a_7$平面（体系１の場合）



第11図　a_5-a_6平面（体系１の場合）
$a_{4.5}=400$、$a_7=1,200$、$c_0=7.4211$

出荷価格$a_{4.5}$，a_7の値が決定した後、第ｉ案が採算性に関して最も有利となる条件を満たす領域E_iから成るa_5-a_6平面を導き出す。このときこれら2つの平面より、採算性が最も高い案を決定することができる。

第１表の数値を用い、種子費c_0が7.4211のとき、体系１に対し採算性に関して最も有利な案の存在条件を、第10図の$a_{4.5}-a_7$平面上の領域F_1，F_2と第11図のa_5-a_6平面上の領域E_iで表す。

4．ま　と　め

温室内でシクラメン１品目を生産するにあたり、他のどの鉢花あるいは（花あるいは野菜の）苗の生産よりも優先して与えられた温室面積（一定）が使用できるとしたとき、あらかじめ設定した２つの体系と４つの案に関して、最も経済的な生産数量の決定について、資料を用いて解析した。解析は、体系１、２で播種面積を必要とする場合とそうでない場合が生じることに着目し、このときの温室の使用面積と生産費の相違分および体系２における収入の増分を考慮し、採算性に関して有利な体系と案の存在条件について検討した。

検討にあたり、出荷価格$a_{4.5}$，a_5，a_6，a_7、種子費c_0、出荷した苗の購入費${}_0c$を、それぞれ考慮した。

その結果、採算性に関してより有利な体系の存在条件を$a_{4.5}-a_7$平面、a_5-a_6平面および$c_0-{}_0c$平面にそれぞれ領域で表し、これらの平面を用い採算性の高い体系を決定した後、４つの案による採算性に関して最も有利な案の存在条件を$a_{4.5}-a_7$平面とa_5-a_6平面上に領域でおのおの表した。

これらの平面は、体系と案の選択に有用と考える。

参　考　文　献

1)　農林水産省野菜試験場（1983）：全国野菜・花きの種類別作型分布の実態とその呼称（花き篇）。野菜試験場研究資料、野菜試験場研究資料第15号：*pp*.199−202.

2)　富山県農林水産部（1989）：地域振興作物の手引：*pp*.554−556.

3)　丸山義博（1989）：シクラメンとベゴニアによる経済的な生産数量について－出芽率、損失率、出荷価格等を考慮して、富山県立技術短期大学研究報告、第23巻：*pp*.46 −52.