

第3章 切花球根養成技術の経営的評価

—サンダーソニアを対象として—

第1節 はじめに

千葉県の北総地域では1960年代半ばからスイカ、ニンジン等の生産が増加し、全国有数の産地となったが、1990年ごろからは、スイカの消費量減少に対応して野菜から花きに転換する経営が増加してきた。この地域でサンダーソニアの産地化が取り組まれるようになったのは1992年からであり、その当時、国内に産地らしい産地はなく、生産すれば必ず高値で販売することが可能であったため、1990年代後半からサンダーソニアの生産が急増した。

サンダーソニアの球根はほとんど国内生産されておらず、専らニュージーランドからの輸入に頼っており、しかもその単価は高く、多くの生産者は、生産開始当初に農協からの融資で球根を購入した。種苗費を節減するため、生産に供した球根に新たにできる球根¹⁾（以下、切下球と呼ぶ）を掘り上げて、養成栽培を行い種苗費を低下させようとする経営も現れたが、養成栽培の良否によって経営成果の格差があり、近年のサンダーソニアの価格下落に伴い、球根購入時の負債の固定化が問題となる経営も出てきた。

球根性の花きでは、ユリ、スイセン、チューリップ、カラーなどの品目について球根養成栽培の研究が各地で行われているが、それらは専ら球根養成の技術的側面からとらえられ、経済的な面からとらえたものは見あたらない。そこで本章では球根養成の問題を経済的側面からとらえ、経営成果の格差を生み出すメカニズムと程度を明らかにし、具体的解決策に向けた技術的課題を提示する。このことは、序章で提示した「経営分析の役割」における「基本的問題の抽出・提示」そのものである。

注1) 本来は塊茎であるが、一般的に球根と呼称されるためこれに従う。また、新塊茎も現地では切下球と呼称されるためこれに従う。

第2節 データと分析の方法

1. 球根養成のパフォーマンス

球根養成を行う経営では、ある年度の球根養成の成否が翌年の球根購入数量を左右し、球根の単価が高いこと

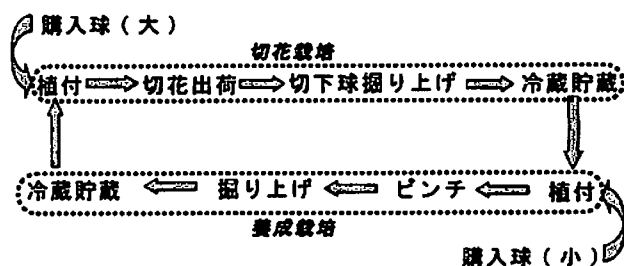


図3-1 経営内での球根の動き

から経営成果に相当の影響を与えると思われる。経営内の球根の動きを図3-1に示す。球根養成の成否は切花栽培後の切下球回収割合、養成栽培時の病害による廃棄割合、冷蔵保存時の腐敗発生割合でとらえられるであろうが、それらを数量的にとらえた資料は存在しない。

そこで、球根養成のパフォーマンスを測る尺度として、購入球根植付から養成栽培に供するまでの歩留りを「切下歩留り」、切下球植付から切花栽培に供するまでの歩留りを「養成歩留り」とし、その水準を変動させながら線形計画法を適用し、その結果を検討することで球根養成が経営全体に及ぼす影響をとらえるものとする。その場合、歩留りの水準によってその後の球根購入数量が変動することから、その関係を制約条件に組み込んだ上で複数年を一括して最適化する、いわゆる多段階線形計画法で行う必要がある。ここでは、サンダーソニア栽培に使用する施設が、主としてパイプハウスであることから、計算期間を10年とする。

分析に使用するデータ(技術係数)は、1996年から1998年にかけて、千葉県M町でサンダーソニア、キンギョソウを基幹品目とする経営で行った記帳調査の品目別、作型別データであり、施設面積、普通畑面積、労働力等の条件は調査経営のものとする。

2. モデル

生産プロセスはサンダーソニア切花栽培(S)、キンギョソウ(K)と養成栽培(Y)、球根購入プロセスは購入後すぐに生産に使用することのできる大型の球根(B)および一度養成しなければ使用できない小型の球根(M)の2種とする。ただし、 t は年度、 p はプロセス i の利益係数、 A_t は t 年次の畑面積、 H_t は t 年次のハウス面積、 L_t は t 年次の労働時間をそれぞれ表し、 c は切下歩留り係数、 d は養成歩留り係数とする。また δ は $t=1$ のとき0、 $t \neq 1$ のとき1である変数とすれば、 m 年間の最適経営

表3-1：選択可能な生産プロセスと制約要素

品目	作型等	出荷時期 (月旬)	
キンギョソウ	A	10上～10下	ハウス
〃	B	10下～3下	〃
サンダーソニア	抑制A	10上～11上	〃
〃	抑制B	1中～2下	〃
〃	抑制C	11下～1上	〃
サンダーソニア	促成A	4上～5中	〃
〃	促成B	6上～7中	〃
〃	促成C	6下～7下	〃
サンダーソニア	養成		露地畑
スイカ	中トネ	6中	露地畑
ニンジン	秋冬	12上～3下	露地畑

注1) ハウス面積：1650㎡ 露地畑面積：123a
 2) 労働時間：100hr/旬/人×3人

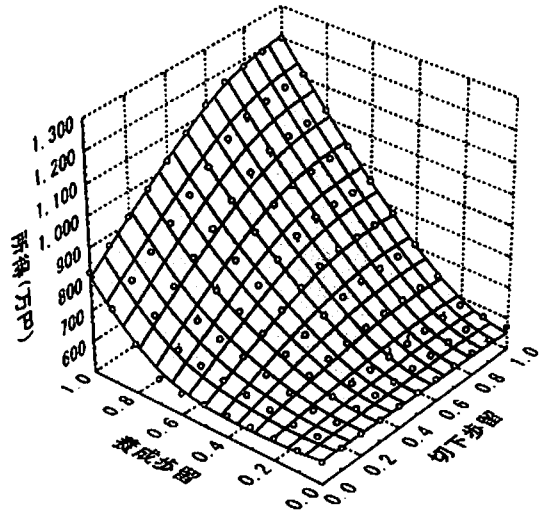


図3-2 歩留りと農業所得

計画は以下の線形計画問題に帰着する。なお、年度をまたがる制約条件は球根の数量だけとし、資金および市場利子率は考慮しないものとする。

$$\max z = \sum_{t=1}^m (p_{B_t} B_t + p_{M_t} M_t + p_{S_t} S_t + p_{Y_t} Y_t + p_{K_t} K_t)$$

$$s.t. \quad 0 \geq -B_t + S_t - d\delta Y_{t-1} \quad (\text{大型球数})$$

$$0 \geq -M_t - c\delta S_{t-1} + Y_t \quad (\text{小型球数})$$

$$A_t \geq Y_t \quad (\text{畑面積})$$

$$H_t \geq S_t + K_t \quad (\text{ハウス面積})$$

$$L_t \geq \dots \text{省略} \dots \quad (\text{労働})$$

$$1 \geq c \geq 0, \quad 1 \geq d \geq 0$$

$$B, M, S, Y, K \geq 0$$

表3-2 切下・養成歩留り各0.7の最適経営計画

	作型等	単位	1年目	2-10年目
球根購入	大型	100個	1,102.0	562.0
〃	小型	100個	771.4	0.0
サンダーソニア	A	㎡	0.0	0.0
〃	B	㎡	507.2	507.2
〃	C	㎡	945.0	945.0
〃	促成A	㎡	183.7	183.7
〃	促成B	㎡	713.5	713.5
〃	促成C	㎡	0.0	0.0
〃	養成	a	15.4	15.4
スイカ	中型トネ	a	15.8	15.8
ニンジン	秋冬	a	82.1	82.1
キンギョソウ	A	㎡	183.7	183.7
〃	B	㎡	14.2	14.2

第3節 結果および考察

1. 選択可能なプロセス

選択可能な生産プロセスは調査農家の実態に基づき、キンギョソウ2作型、サンダーソニア6作型、サンダーソニア養成栽培、スイカおよびニンジンとした(表3-1)。

キンギョソウおよびスイカ、ニンジンのプロセスは年度ごとの変動等は考慮せず、それぞれ10年分を1プロセスにまとめた。また、サンダーソニアにおいても、切下歩留りおよび養成歩留りによる球根自給数量の増減以外の年次変動は考慮せず、技術係数は10年間同一として計算を行った。

2. 歩留りと所得

切下歩留り(前節モデルにおけるc)、養成歩留り(d)をそれぞれ0～1まで0.1ごとに变化させ線形計画法を

適用した。歩留りはそれぞれ11のレベルがあるので、計算回数は $11^2=121$ 回である。得られた結果から1年当たりの平均所得を求め、歩留りとの関連を見たのが図3-2である。グラフの白点は各計算点を示す。また、事例として各歩留り0.7の最適解を表3-2に示す。なお計算は、Excel上で歩留りを変化させながらXLPを呼び出すマクロを作成して行った。

養成歩留りと切下歩留りを比べると、養成歩留りの低下に伴う傾斜は切下歩留りのそれに比べて急で、養成技術が所得に及ぼす影響が大きいことを示している。養成歩留り、切下歩留りともに1の場合の1年当たり所得は1,198万円であるが、切下歩留りのみ0の場合は819万円、養成歩留りのみ0の場合は570万円である。養成歩留りが0.2以下ではすべての点で所得600万円を下回る。これは次のように解釈することができる。購入後すぐに使用することのできない小型の球根は50円/球と大型の球根103円/球に比べ半額以下である。したがって切下歩留りが低くても、養成歩留りが高ければ、安い

小型の球根を購入し養成すればよい。しかし養成歩留りが低い場合には、高価な大型の球根を多く買わざるを得ず、結果として経営のパフォーマンスを相当に下げってしまう。先に得た最適解（サンプル数 121）の所得(I)を従属変数に、切下歩留り(c)および養成歩留り(d)を独立変数にして重回帰分析を行うと次式のようになる⁽¹²⁾。

(ただしカッコ内はt値)

$$I = 2,138,509 + 2,045,356c + 4,908,600d \quad \bar{R}^2 = 0.865$$

(14.4) (10.7) (25.6)

年当たり所得は切下歩留りと養成歩留りで9割近くが説明でき、しかも養成歩留りの微分量(0.1)の変化がもたらす年当たり所得の変動はおよそ49万円で、切下歩留りのその倍以上であり、「養成歩留りの限界価値生産力」が大きいであろうことを示している。図3-3は、切下歩留りが0.7で、養成歩留りを0から1まで変化させたときの最適解における10年間のプロセス純収益合計を示している。正は各生産プロセス、負は球根購入プロセスおよび球根養成プロセスの変動費合計である。生産プロセスの純収益合計は19千万～21千万でそれほど差はないが、費用は養成歩留りが低くなると大幅に増加し、そのほとんどが大型球根の購入費用である。それは養成歩留りが1のときは4.2千万であるが、0のときは13千万と3倍以上にもなり、主な収益悪化要因であることが分かる。

では、養成歩留りがどのような経路で所得を悪化させるかを考えてみることにしよう。図3-4は、養成歩留りと各プロセスの稼働水準、所得の相関係数を、考えられる経路に沿って並べてみたものである。ここに掲げたすべての相関係数は1%水準で有意であった。養成歩留りが悪化すると「大(型)球根購入」を増加し、「小(型)球根購入」を抑制する。そして球根養成面積が減ること

でサンダーソニア A, B, 促成 B, C, キンギョソウ Bを増加させる。「大球根購入」と所得の間には強い負の相関(-0.9)が認められ、大型球の購入が所得を強く押し下げることが分かる。また、全体として養成歩留りは所得と正の強い相関(0.85)が認められた。したがって、本章の冒頭に述べた「養成栽培をうまく行っている経営と、そうでないもの間で経営成果の格差がある」というのは当然であり、サンダーソニアの切花価格の低落傾向が続けば、潜在的な問題経営は増加してゆくであろう。

3. 球根養成栽培技術と所得の向上

以上の分析から、所得水準が低位の経営では球根養成技術の向上と安定が重要であることが分かった。ところで所得水準が低位の経営が、所得向上のために現実的にとりうる手段は何であろうか。それは既述の「養成技術向上」とハウス増棟による規模拡大、雇用労働導入による土地や施設の利用効率向上であろう⁽¹³⁾。ここでは仮に「切下歩留り0.7、養成歩留り0.5」⁽¹⁴⁾の経営が「養成技術を向上させた場合」「ハウスを1棟増棟した場合」「雇用を1人導入した場合」について検討を加える。

「養成技術向上」はいかに養成歩留りを向上させるかであるが、養成歩留りを下げる理由は圃場での病害発生と球根冷蔵中の腐敗であり、現在のところ、そのメカニズムは解明されていない。しかし、これが解明され、防除体系の確立ができれば養成歩留りの大幅な向上が期待できる。そこで、ここでは、ハウス増棟および雇用導入の所得増加効果とそれに見合った養成歩留りの水準を求め、比較することで、現実的な改善方策を検討する。

ハウス増棟および雇用導入の効果を見るために、新たにハウス購入プロセスおよび雇用導入プロセスを導入する。ハウスは現状のハウスと同等のもの160万円/棟、雇用は1人当たり年間の雇用労働費100万円で正月・盆休みを除き各旬53.3時間の労働時間を供給できるも

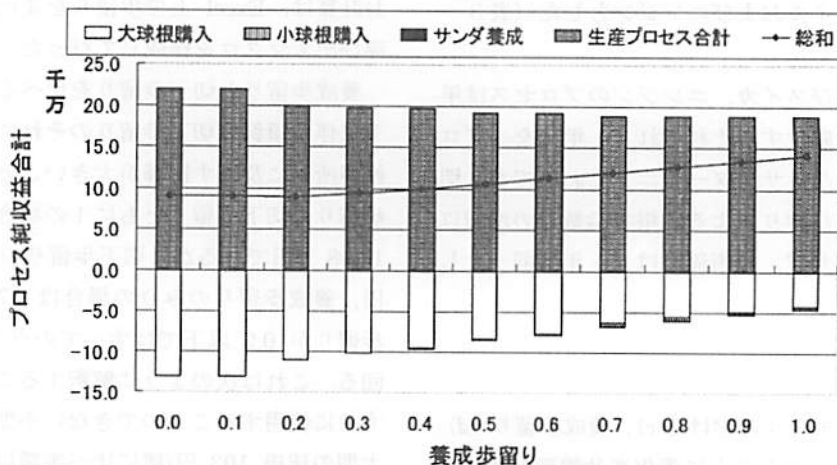
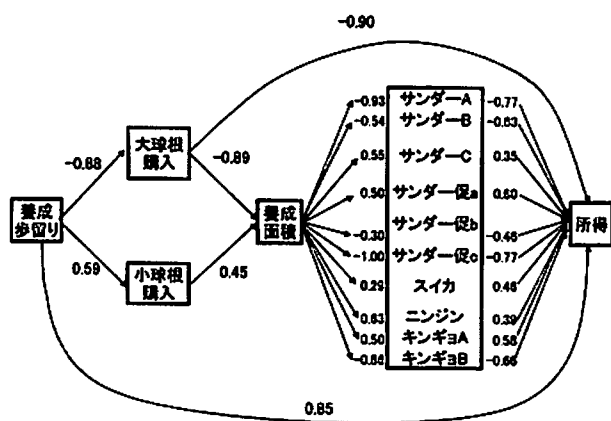


図3-3 養成歩留りとプロセス純収益合計の構成



注) 矢印に付した数値は、各変数間の相関係数である。

図3-4 養成歩留りが所得に影響を及ぼす経路

のと仮定した。

「ハウス増棟」では1棟の増棟がもたらす所得向上は年間11.8万円、「雇用導入」では1人の雇用がもたらす所得向上は年間125.5万円であった。したがって「ハウス増棟」の所得向上に対する効果は小さく、「雇用導入」のそれは大きい。

次に、養成歩留りがどの程度になると「雇用導入」と同等になるかを求めると、養成歩留り0.68でほぼ同等の所得が得られた。

ここで想定したような、技術水準が低い経営では、以下の理由から「雇用導入」よりも「養成技術向上」を優先して取り組むべきものと考えられる。第1に、養成歩留りが低い主な理由は圃場での病害発生と球根冷蔵中の腐敗であり、そのメカニズムが解明されれば、養成歩留りを0.68まで向上させることは、さほど困難ではないと考えられる点。第2に雇用導入は経営組織の変更が伴い、付随した諸労働も増加させるという点である。

したがって今後の研究および普及の展開方向としては、まず球根の自家養成技術を確立すること、次に雇用労働活用の支援、という優先順位になるだろう。そのためには、圃場における病害や保存中における腐敗の発生メカニズムを解明し、球根病害防除技術と球根保存技術を確立させ、安定した養成栽培技術を普及させることを第一に考えるべきである。

注2) 所得の説明変数としては歩留りのほかに各作物の作付面積、球根購入数量が考えられる。しかし、ここでは単に所得と歩留りの関係を見る目的で回帰分析を行ったため、切下歩留り(c)、養成歩留り(d)だけを説明変数とした。

注3) 球根養成技術の劣る経営は、これを一切行わず委託することによって改善を図ることも考えられる。しかし、現状では当産地以外に国内産地は見あたらず、サンダーソニア球根養成を受託する経営も存在しない。したがって、現状においてとりうる手段としては考えないこととした。

注4) ここで設定した水準は、切下歩留りについては千葉県農業総合研究センター栽培担当者の、養成歩留りについては調査農家の、いずれも感覚的に把握した数値に基づく。

第4節 まとめ

千葉県内ではサンダーソニア以外にもユリ（特にカサブランカ）などで切花栽培用球根養成技術の確立が普及課題として取りあげられている。これらの品目でも現地調査の上、技術係数を確定できれば、本章で示した方法を適用することによって球根養成技術の経営経済的評価を行うことが可能である。

花きは景気低迷のためと思われる長期的な価格低落傾向が続いている。ここで取りあげたサンダーソニアも、栽培に取り組んだ当初は高単価で販売が可能であったが、ここ数年はその水準が低下してきた。本章では球根養成以外の年次変動を排除して計算を行ったが、今後この手法を現地で生かすためには、販売単価が低下する条件の下でシミュレートする必要があると考える。

本章で行った球根養成技術の定量的評価は、従来、技術の経営的評価で弱かった基本的問題抽出そのものを行ったことにほかならない。また、安定した球根養成技術の確立が効果的な経営改善策であることを示し、技術研究側と普及指導側に研究のポイントを明示し、具体的改善策策定の取り組みを促した。