

〈研究論文〉

カボチャ栽培農家の経営効率性向上に関する研究

李 鎮弘*
田村 善弘**

I. 序論

近年、果実の輸入増加、果実・果菜間の消費の代替が発生し、果菜類の生産が減少している。果菜類の栽培面積は2000年以降、年平均2.2%減少し2018年は49,652haであった。果菜類全体の生産量も年平均0.9%減少し、2018年は2,218千トンであった。卸売市場での国内産カボチャは搬入量が減少し、輸入カボチャの取扱量が増加傾向にある。2015年に比べ2019年では全体の搬入の割合は減少したが、輸入カボチャの割合は2010年1%、2015年2%、2019年4%と徐々に拡大している(尹ジョンヨルほか、2020)。特に、カボチャ輸入量の94%を占めるニュージーランド産は2~4月に主に輸入され、6月まで流通している。一方、国内産は7~8月の収穫期からカボチャの出荷が本格化する1月まで流通している。

このように、カボチャ出荷の繁忙期に搬入量が急増することから、価格が下落し農家経営が不安定になる可能性が高まるとみられる。カボチャ栽培農家の経営安定化を図るためには、輸入と国産の流通構造を把握し、作型の調整や収穫・出荷時期の調節を進める必要がある。そこで、本稿は果菜類のなかで輸入産と国産市場の

全てに対応し、様々な品種で市場が形成されるカボチャの栽培農家を中心に、経営改善策を導出することを目的とする。

この間、農村振興庁では2004年からセロリ、アシタバ、チコリーなど毎年100種類余りの小規模栽培品目の経営実態を調査分析し、品目別の経営モデルを提示した(崔チルグほか(2006)、禹スゴンほか(2008)、朴スンヨン、チョ・ソンジュ(2014)、朴ピョンシクほか(2016)、李鎮弘ほか(2018))。これらの研究は、労働がピークとなる時期の収穫・選別作業段階を制約量に家族労働力2人を基準として作業可能規模を分析したものである。家族労働力中心の経営モデルという点で意義をもつものである。

一方、李ヘギル・金ヒョンドク(2004)はハウスパイプを利用したカボチャの立体栽培を事例に、投資への経営成果を提示した。このとき必要な経営技術は優良品種の選択と適正着果、事前の病害虫防除、収穫後の保管や端境期の出荷調節販売などであることを示した。しかし、こうした単純な経営成果の測定は経営の非効率性の水準と原因が把握できないという課題がある。

本研究と先行研究との違いは專業農家の基

*大韓民国京畿道農業技術院農業研究官 jinhong5@gg.go.kr

**長崎県立大学地域創造学部教授 ys-tamura@sun.ac.jp

準、都市勤労者基準の家族労働力中心の単純な経営成果の測定ではない経営効率性を達成するためのモデルを利用している点である。経営の非効率的な要因の分析は包絡分析法（DEA）による研究が多くある。

本稿に関連するものとして朴スンヨン・朴ジョンソプ（2013）、李ヒャンミ・高鐘泰（2011）、高鐘泰・李ヒャンミ（2011）、イム・チョンヨンほか（2014）、李ヒャンミほか（2015）、朴ジュソプほか（2016）、朴ジェヒョンほか（2016）などがある。これらの先行研究は品種、技術、認証、施設形態、輸出などの分野で効率性を測定し、決定要因、ベンチマーキングなど様々な形態を取り上げたものであった。

しかし、本研究は国内の流通構造と農業経営の関係のなかで地域別、作型別に効率性を測定し、作型のベンチマーキングとこれらに基づく技術効率性の向上策を提示する。それは、カボチャ農家の投入要素の非効率性の除去と経営資源の効率的な配分を通じた経営効率化の水準を把握する必要があるためである。

したがって、本稿ではノンパラメトリックアプローチによる投入指向性 DEA モデルによる効率性分析を行い、経営改善方案を提示する。まず、カボチャ農家の投入と産出データを利用し、経営特性を明らかにする。次に、カボチャ農家の投入要素と産出要素間の効率性を分析し、非効率的な農家の経営効率性向上策について考察する。最後に得られた結果をもとに、本稿の結論を述べる。

Ⅱ. 分析モデルとデータ

1. 分析モデル

本研究ではカボチャ農家の経営効率性を推定

するため、ノンパラメトリックアプローチ手法を採用した。¹ まず、ノンパラメトリックアプローチ手法の包絡分析（DEA）で効率性を測定し、非効率的な投入要因を最小化するモデルを提示した。そして、効率性が非常に高い農家と過多投入・過少生産により、効率的ではないカボチャ農家間の比較が可能になるよう、相対的な効率性の水準を測定した。² こうした効率的水準の評価のため、DEA モデルのなかの CCR モデルと BCC モデルとして展開し、技術効率性、純粋技術効率性、規模効率性を分析した。このうちの効率性水準が最も低い農家（DMU）と参照農家（DMU）を比較・分析し、ベンチマーキング対象として提示した。

まず、生産可能集合内の自由可処分性とブロック性の基本的な仮定のもとで、投入方向の相対的な効率性を考慮した。そして、投入方向の相対的な効率性は農家の産出量の水準が同じとき、生産可能集合の効率フロンティア上の参照農家と比較し、投入要素の使用量をどれだけ効果的に減らせるかを把握した。これは調査対象が総収入を維持しながら、栽培技術を最も効率的に投入する方式が現実的であるためである。こうした相対的な効率性を評価する目的で、規模に対する収穫の仮定のもとで収益不変を意味する CCR モデルと収益可変を意味する BCC モデルを使用した。本研究では技術効率性、純粋技術効率性、規模効率性を区分して推定するため、投入方向の CCR モデルと BCC モデルを同時に利用した。³ その分析モデルは次の通り説明される。

まず、投入方向 CCR モデルで推定しようとする効率性水準は、(1) の通りである。そこへ投入ベクトル $(x_{ik}=x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{mk})$ および産出ベクトル $(y_{rk}=y_{1k}, y_{2k}, \dots, y_{sk})$ を持つ K 農家の投入に対して産出の割合が 1 より小さい

か同じ、極大化に寄与する投入変数係数 ($v_{ik}=v_{1k}, v_{2k}, \dots, v_{mk}$) および産出変数係数 ($u_{rk}=u_{1k}, u_{2k}, \dots, u_{sk}$) が0より大きいと仮定した。ここで、投入変数および産出変数係数のそれぞれが適用された j 農家に対しても全て成立し、 j

農家の総括産出ベクトル ($\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj}$ ただし、 $r=1, \dots, s$) と総括投入ベクトル ($\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij}$ ただし、 $i=1, \dots, m$) の割合が1より小さいか同じである。

$$\text{Max } E_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik}} \text{----- (1)}$$

$$\text{s. t. } \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n \quad v_{ik} \geq \varepsilon \rangle 0, \quad i = 1, \dots, m \quad u_{rk} \geq \varepsilon \rangle 0, \quad r = 1, \dots, s$$

(1) での総括投入に対して総括産出の割合 (E_k) を線形関数に転換するため、 $\sum_{r=1}^s v_{ik} x_{ik} = 1$ で制約条件式を追加した後、効率性の値を分析に使用した。

$$\text{Max } E_k = \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk} \text{----- (2)}$$

$$\text{s. t. } \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik} = 1 \quad \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} \leq 0 \quad v_{ik} \geq \varepsilon \rangle 0, \quad i = 1, \dots, m \quad u_{rk} \geq \varepsilon \rangle 0, \quad r = 1, \dots, s$$

(2) のように効率性の値が1に続いて追加で改善する余地があるか評価する必要がある。これに双対関係にあるモデルに転換し、強い効率性の下での効率フロンティアとの距離または投入水準を最小化できる線形計画モデルは (3) のように示される。

$$\text{Min } \theta - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ \text{-----} \quad (3)$$

$$\text{s. t. } x_{ik}\theta - \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = s_i^-, \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - y_{rk} = s_r^+, \quad r = 1, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$$

$$s_i^- \geq 0, \quad s_r^+ \geq 0$$

ここで最適解 $\theta^*, \lambda_j, s_i^-, s_r^+$ がそれぞれ $\theta^* = 1, s_i^- = 0, s_r^+ = 0$ を満たせば、農家は効率性が高い農家と評価する。 λ_j は加重値ベクトルとして j 番目の農家が効率的なフロンティアの構成にどれほど作用するかを示したもので、 s_i^-, s_r^+ は投入要素および産出物のスラック変数を意味する（李ヒャンミ・高鐘泰

(2011)、李ヒャンミほか（2015））。

(3) に $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ を追加すると、収益可変を意味する BCC モデルが示される。ここで、 $0 \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j \leq 1$ に変更すれば規模に対する収益減少（DRS）、 $\sum_{j=1}^n \lambda_j \geq 1$ であれば収益増加（IRS）を意味する。

$$\text{Min } \theta - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ \text{-----} \quad (4)$$

$$\text{s. t. } x_{ik}\theta - \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = s_i^-, \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - y_{rk} = s_r^+, \quad r = 1, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad s_i^- \geq 0, \quad s_r^+ \geq 0$$

(3) と (4) の技術効率性 (θ^*) から、規模効率性が (5) の通り示される。

$$SE = \frac{CCR(\theta^*)}{BCC(\theta^*)} \text{-----} \quad (5)$$

(3) と (4) から、効率性の値を基本に非効率的な農家が参照農家を参考に、効率的な農家に移動できるようベンチマーキングの基準で提示した。これを通して非効率的な農家が自らの農場より技術効率性が高い農場にベンチマーキングしていけるよう、経営効率性が提示できる。

2. 調査分析資料

1) 調査分析対象

本研究では作型や出荷時期による非効率性を改善するために、卸売市場への搬入特性で差を示した地域と調査農家を選定した。まず、卸売市場全体の搬入量の割合が最も高い慶尚北道・奉化地域と7月以降に出荷量の割合が高い中北部地域の京畿道の漣川地域と江原道の鉄原地域を調査地域とした。調査は市郡農業技術センタ

ーで育成する品目別研究会の登録農家のうち、卸売市場への出荷実績がある農家を対象とした。調査は農村振興庁の農産物所得調査要領により、2018年4月6日から7月30日まで京畿道漣川の8農家、江原道鉄原の3農家、慶尚北道奉化の4農家など、全体で15農家とした。この際、総収入と費目別投入の内訳、労働投入時間などを個別面接で調査した。

調査対象の概要を<表1>に示す。経営主の平均年齢と栽培経歴は56.5歳、13.1年で労働力の投入は自家労働力より雇用労働力の割合が高い。平均栽培面積は約2.5haで、露地普通形態が46.7%、半促成トンネル栽培形態が33.3%、トンネル早熟栽培形態が6.7%、抑制栽培形態が6.7%、施設栽培が6.7%であった。

<表1> 調査農家の概要

農家(戸)	年齢(歳)	経歴(年)	労働力(人)			栽培規模(ha)			加温の有無		作型別栽培割合(%)	
			計	自家	雇用	全体	調査作目	比率	無加温	加温	露地普通	半促成トンネル
15	56.5	13.1	3.7	0.9	2.8	7.7	2.5	32.5	14	1	46.7	33.3

注：調査地域および農家数は漣川8戸、鉄原3戸、奉化4戸である。
出所：筆者作成。

2) 投入および産出変数の選定

調査対象は露地普通栽培のほか、トンネル栽培、抑制栽培、施設栽培形態により作型を多様化して品質を向上させた。しかし、投入要素の効率的な配分への戦略は安定的ではない。そこで、非効率的な農家を効率化するために、投入指向DEAモデルを活用した。ここでは、一定の産出水準のもとで投入指向DEAモデルを適用し、産出要素と投入要素を選定する必要があるためである。ここで利用した産出要素は生産量、投入要素は栽培面積、種子・種苗費、肥料費、農薬費、その他の材料費、労働費などである。

また、種子・種苗費、肥料費、農薬費、その他の材料費、労働費など大部分の指標は価格効果を備えた財務性指標に一致する。なお、栽培面積と生産量は李ハンミ・高鐘泰（2011）、高鐘泰・李ハンミ（2011）などの先行研究で使用された非財務性指標を参考にした。その他の投入要素のうち減価償却費は非効率的要素と評価しても、既に施設が固定されており、すぐに減らせないことから、埋没費用として処理した（高鐘泰・李ハンミ、2011；李ハンミ・高鐘泰、2011）。また、水道光熱費は調査対象の15戸中14戸が無加温栽培形態を備えていることから投入要素から除外したが、包装材などの購入に使用したその他材料費は中間財費で高い割合を占めているため投入要素に含めた。

Ⅲ．カボチャ栽培農家の経営効率性分析

1. 調査農家の経営特性

カボチャ栽培農家の経営効率性分析に関わる資料の分析結果を<表2>に示す。農家の1戸当たりの平均栽培面積は25,904㎡であるが、4,760㎡から82,645㎡まで大きな差がある。こ

れは、農家の栽培作型が露地匍匐栽培から半促成栽培、施設栽培まで様々なためである。

本研究の調査分析対象になる投入や産出をみると、1戸当たりの産出量は43,950kgで、総収入は49,500千ウォンであった。費用合計は33,600千ウォンで、労働費は37.5%と最も高い割合を占めている。次いで、その他費用が27.0%、肥料費15.1%、種子・種苗費10.4%となった。

<表2>カボチャ調査農家の投入および産出資料

区分		平均	標準偏差	最小値	最大値
投入要素	カボチャ栽培面積	25,904	20,574	4,760	82,645
	種子種苗費	3,480,067	2,289,708	750,000	9,250,000
	肥料費 ^{注1)}	5,087,149	5,252,476	540,000	19,900,000
	農薬費	566,876	571,141	49,000	1,520,000
	その他材料費	2,861,858	2,262,744	77,000	8,191,950
	労働費 ^{注2)}	12,600,000	6,360,440	3,564,922	27,200,000
	その他費用 ^{注3)}	9,074,583	5,682,111	1,365,974	21,600,000
	費用合計(B)	33,600,000	15,900,000	8,430,133	59,500,000
産出要素	生産量	43,950	34,747	2,940	111,500
総収入(A)		49,500,000	31,200,000	9,229,500	109,000,000
純輸入(A-B)		15,900,000	19,300,000	-4,303,681	61,600,000

注1) 肥料費は無機質肥料費と有機質肥料費の合計である。

注2) 労働費は雇用労働費と自家労働費の合計である。

注3) その他費用は水道光熱費、小型農機具費、修繕費、大型農機具償却費、営農施設償却費、その他費用、賃貸料、委託営農費、資本サービス費（土地資本、固定資本、流通資本サービス費用）などの合計である。

出所：筆者作成。

2. 分析結果

カボチャ農家の経営効率性を<表3>に示す。まず、CCRモデルを示す(3)による技術効率性(CRS)は0.831で、非効率性が0.169存在する。次に、(4)による純粋技術効率性(VRS)は0.914で、CCRモデルの技術効率性の値0.831より0.083高かった。純粋技術効

率性が規模効率性より高い。

(5)の純粋技術効率性に比べ、技術効率性の割合が1に近づくにつれ、規模の最適化が可能であるとみることができるが、効率性の値が0.912であるので、規模の非効率性が0.088存在と考えられる。したがって、総収入が一定な状態で投入要素のスラック変数 s_i^- ほど減少させるとき、非効率的要因を減らすことができる。

<表3>カボチャ経営の効率性分析

区分	農家数	平均	標準偏差	最小値	最大値
技術効率性(CRS)	15	0.831	0.179	0.493	1
純粋技術効率性(VRS)	15	0.914	0.118	0.693	1
規模効率性(SE)	15	0.912	0.157	0.493	1

出所：筆者作成。

投入指向CCRモデルによる効率性の分析結果から、効率的な農家は全体の15農家中、7農家となった。効率性が1である農家のうち、参照回数が最も多い農家はD1農家（7回であり、次いでD5（4回）、D3（3回）の順になった（<表4>参照）。そして、非効率的なD4、D6、

D7、D8、D11、D12、D13、D15に対する参照農家（8戸）の加重値ベクトルは<表4>の通りである。これらの非効率的な農家に対する平均技術効率性は0.684で、0.316の非効率が存在する。

<表4> CCRモデルでの調査農家別の技術効率性・適正投入の調整割合

区分	作型	地域	技術効率性	投入要素調整比率(%)						参照農家および加重値ベクトル(λ_j)
				栽培面積	種子・種苗費	肥料費	農薬費	その他材料費	労働費	
D6	露地普通	漣川	0.493	-85.4	-70.1	-83.8	-97.8	-50.7	-95.0	3(0.029)
D4	トンネル早熟	漣川	0.624	-37.6	-74.4	-37.7	-44.7	-52.4	-70.8	1(0.068), 9(0.043)
D13	露地普通	奉化	0.66	-41.2	-34.0	-82.8	-61.2	-34.0	-34.8	1(0.311), 14(0.104)
D12	露地普通	漣川	0.681	-31.9	-67.5	-31.9	-31.9	-63.4	-52.8	5(0.153), 10(0.037), 1(0.126)
D7	露地普通	漣川	0.688	-31.2	-65.5	-31.2	-31.2	-43.1	-32.3	3(0.133), 1(0.062), 5(1.130)
D15	露地普通	奉化	0.706	-29.4	-42.9	-34.5	-64.7	-29.4	-41.6	9(0.094), 1(0.337)
D8	露地普通	漣川	0.783	-21.7	-42.7	-21.7	-21.7	-49.9	-25.8	5(0.612), 1(0.087), 3(0.210)
D11	露地普通	鉄原	0.836	-16.4	-56.0	-16.4	-16.4	-71.6	-37.4	5(1.109), 1(0.007), 10(0.121)
D1	半促成トンネル	漣川	1.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	参照回数 7
D2	半促成トンネル	漣川	1.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	参照回数 0
D3	半促成トンネル	漣川	1.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	参照回数 3
D5	半促成トンネル	漣川	1.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	参照回数 4
D9	施設栽培	鉄原	1.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	参照回数 2
D10	半促成トンネル	鉄原	1.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	参照回数 2
D14	露地普通	奉化	1.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	参照回数 1
平均			0.831	-35.5	-54.9	-54.3	-55.7	-50.3	-46.2	-

注1) 適正投入調整比率は(適正投入/実際の投入 - 1) × 100。

注2) 参照農家は非効率的な農家の相対的評価で使用された効率性が1の農家で、()内は参照農家の λ_j 値。

注3) D11は露地普通、トンネル栽培を並行、D14およびD15は露地普通栽培 + 抑制栽培の二期作。

出所：筆者作成。

こうした非効率を除去するためには、投入要素別の過剰投入分を調整する必要がある。実際の投入水準から農薬費は55.7%、種子・種苗費は54.9%、肥料費は54.3%、その他の材料費50.3%、労働費46.2%、栽培面積35.5%をそれぞれ減らす必要がある。これは非効率的な農家の栽培作型がほとんど4月に播種し、集中的に出荷が行われる7～8月に収穫する露地普通栽培形態になっているためである。

特に、カボチャは吸肥力が強く、施肥量も多く、うどんこ病などが頻繁に発生し、露地普通栽培の過程で肥料費と農薬費が過剰投入されている。また、カボチャ農家の大部分は日本の品種を栽培し、種子・種苗費の投入調整を行う必要がある。特に、最も非効率的な農家 D6 は、参照農家 D3 に比べて49.3%の効率性を示している。これは、参照農家 D3 と同等な水準の効率性を達成するためには、50.7%の経営改善が求められる。また、D6 農家の効率性に影響を与える参照農家 D3 の加重値ベクトル (0.029) は D6 農家の投入や産出に影響を与えるといえる。

IV. 優良事例の発掘と経営改善方案

CCR モデルや BCC モデルを通して、カボチャ栽培農家のうちの非効率農家の技術効率性または純粋技術効率性を導出した。しかし、効率性が低い場合に参照農家の技術水準をそのままベンチマーキングして適用することは困難である（朴スヨン・朴ジョンソプ、2013）。そこで非効率な農家が参照農家をもとに効率的な農家として段階別に移行できるよう Tier 分析を活用した。

CCR モデルで技術効率性が1の7 農家(D1、

D2、D3、D5、D9、D10、D14) を除く、8 農家を対象に Tier 効率性は<表5>の通りである。まず、D6を含む6農家が効率的な農家として測定された。参照回数がそれぞれ1回の農家はD8、D11、D12、D15などであった。次に、非効率なD7とD4の技術効率性はそれぞれ0.925、0.976となった。参照農家に比べ、それぞれ0.075、0.024の経営効率改善が必要となった。最後に、<表4>と<表5>をもとに、非効率な農家のベンチマーキングの経路と効果を提示する（<表6>参照）。

<表5> Tier 分析による効率性の値

区分	作型	地域	技術効率性	参照農家および加重値ベクトル(λ_j)
D7	露地普通	漣川	0.925	15(0.919), 12(0.012)
D4	トンネル早熟	漣川	0.976	11(0.353), 8(0.057)
D6	露地普通	漣川	1.000	参照回数 0
D8	露地普通	漣川	1.000	参照回数 1
D11	露地普通	鉄原	1.000	参照回数 1
D12	露地普通	奉化	1.000	参照回数 1
D13	露地普通	奉化	1.000	参照回数 0
D15	露地普通	奉化	1.000	参照回数 1

注：D11は露地普通・トンネル栽培並行、D14とD15は露地普通栽培+抑制栽培による二期作。
出所：筆者作成

まず、漣川地域のD7は同地域のD5をベンチマーキングして効率性を改善するか、奉化地域のD15をベンチマーキングして効率性を高める必要がある。このとき、漣川地域のD7（VRS=0.711）の露地普通栽培に同地域のD5（VRS=1）の半促成トンネル栽培をベンチマ

ーキングし、純粋技術効率性改善が可能である。しかし、地域が異なる奉化地域のD15（VRS=0.774）は露地普通栽培と抑制栽培の二期作の作型で、純粋技術効率性は低い。地域間の生産条件が異なることから、ベンチマーキングには限界があるといえる。

<表6>段階別ベンチマーキング対象の参照農家および効率性改善効果

区分	地域	CCR		Tier		作型結合または調整	効率性増加効果
		技術効率性	参照農家	技術効率性	参照農家		
D7	漣川	0.688	5(1.130)	0.925	15(0.919)	・半促成栽培 ・露地普通栽培 ・抑制栽培	0.237
D4	漣川	0.624	1(0.068)	0.976	11(0.353)	・トンネル早熟栽培 ・半促成栽培 ・露地普通栽培	0.352
平均		0.656	-	0.951	-		0.295

注：（ ）内は加重値ベクトル（ λ_j ）である。

出所：筆者作成。

次に、漣川地域のD4は同地域のD1をベンチマーキングして効率性を改善するか、近隣地域の鉄原のD11をベンチマーキングして効率性を高める必要がある。このとき、漣川地域のD4（SE=0.624）のトンネル早熟栽培に同地域のD1（SE=1）の半促成トンネル栽培をベンチマーキングするか、近隣の鉄原地域のD11（SE=0.956）の露地普通栽培を導入し、栽培や収穫期間を増やし、規模の効率性（SE）を改善する必要がある。

このように、ベンチマーキングの目標農家へアプローチすることで、D7は0.237、D4は0.352ほど効率性を向上させることができる。

地域間の栽培方式が異なると、ベンチマーキング時の地域の生産条件からカボチャの需要の変化に対応した品種や作型の選択などは制限的になる。したがって、作型の非効率性を改善するためには、同一地域や近隣地域の生産条件のもとで、ベンチマーキングを考慮する必要があるが、ここで考慮する事項は既存の中大果中心の加工用、生果用品種中心から作型別特性に応じた品種導入である。特に、半促成トンネルの作型は輸入産カボチャと市場の競合が発生するため、果肉もよく糖度が高い品種と用途別の特性に合った大きさと生産する必要がある。

V. 結論と示唆

本稿では、カボチャ栽培農家の近年の生産流通構造のもとでの対応と関連して、ノンパラメトリックアプローチによる DEA モデルを利用して、カボチャ農家の経営効率性を分析し、非効率的な農家の経営改善方案を明らかにした。これにより得られた結果は以下の通りである。

第1に、カボチャ栽培の経営実態調査から1戸当たりの産出量は43,950kgで総収入は49,500千ウォン費用合計は33,600千ウォンで労働費が37.5%と最も大きな割合を占めていることが明らかになった。その後、調査農家の非効率の原因と診断を行うため、経営効率性を分析した。総収入が一定な状態で投入要素のスラック変数 s_i^- 程度減少すると、非効率的要因を減らすことができる。非効率性を最小化できるよう、投入水準から投入要素別に過剰投入分をそれぞれ調整する必要があることを指摘した。

第2に、カボチャ栽培農家の経営改善のためには、非効率的な農家が参照農家のうち、加重値ベクトル値が最大のベンチマーキング対象農家を選定し、栽培技術や作型を改善する必要があることを指摘した。

しかしながら、他地域のベンチマーキング対象農家は生産条件が異なるため、ベンチマーキングには限界がある。また、カボチャの需要の変化に対応した品種や作型選択などから慎重になる必要がある。したがって、作型の非効率性を改善するためには、同地域や近隣地域の生産条件からベンチマーキングを考慮する必要がある。

以上の結果から、次の3点が示唆として得られる。第1に、輸入産と国内産に二分したカボチャの流通構造のもとで、既存の品種中心の作型から用途にあった作型へと転換する必要がある

ということである。第2に、農家の作型特性に合ったカボチャの経営診断とベンチマーキングを通して、優良事例となる農家を発掘して、普及する必要があるということである。第3に、季節的要因からカボチャの商品性低下が予想されるため、貯蔵施設を拡充するとともに、これに関する政策的支援が必要であるということである。

また、本研究の課題は次の3点である。第1に、カボチャ栽培農家全体を対象に一般化することに多少の無理があるということである。第2に、加温の有無、作型の差異を投入変数として考慮した技術効率性決定要因分析モデルを考慮できない限界がある。第3に、分析過程で出たように固定費用を埋没費用として処理することで、この費用を農家がどのように回収するかの問題を詳細に扱うことができなかった点である。第4に、農村振興庁で指定した小面積作目栽培農家の経営実態の試算分析の一環として調査された資料に限定して分析したことで、サンプルの限界が発生するという点である。これらの点は今後の研究課題としたい。

【付記】

本論文は、2018年の韓国食品流通学会冬季学術大会の発表内容を修正・補完したものである。本研究の実施においては、農村振興庁農業技術経営研究事業（PJ01353102）の支援を受けている。

注

- 1 申インシク・崔慶植(2010)で指摘されるように、パラメトリック法には母数の推定のために母集団に対する厳格な仮定と投入・産出に対する費用と価格要素に対する十分なサンプルの確保が難しい

- ということがある。
- 2 一般的に、効率性は投入に対して産出という絶対的な効率性を意味する。しかし、測定単位が異なったり、多数の投入や産出要素が観測されたとき、農家間の効率性を比較することは困難である（コ・キルゴン（2017））。
 - 3 投入方向のモデルは産出が一定のとき、効率性を達成するためにどの投入要素をどれほど減らさなければならないかに集中する。
 - 4 DEA 分析では変数の2倍以上でDMU量を決定している。本研究の投入および産出変数数は7であるため、要求される調査農家は14戸以上となる。そのため、15戸をサンプルに設定して調査した。また、漣川地域の農家数が他地域より多いのは半促成栽培、トンネル栽培、露地普通栽培など様々な作型の農家が多いためである。
 - 5 これはカボチャ農家の非効率な経営の原因が規模の要因より、純粋に技術的な要因として作用したと説明できる。
 - 6 Tier 分析は技術効率性 (θ^*)=1であるときを除き、これに属さない非効率な農家に対して、効率性分析を実施し、段階別 (Tier n) に非効率な農家が非常に小さくなるまで階層化する方法である（朴スヨン・朴ジョンソプ、2013；洪ハングクほか、2000）。これを通して、非効率な農家が自らの農場より技術効率性が高い農場へ、段階的にベンチマーキングできるように経営効率性を提示する。
 - 7 高糖度、果肉、水分量などの品質改善が求められる。大きさでは生食用は600g以下、加工用では1.2kg以上を生産する必要がある。加工処理はカット、スライス、種の除去などにより生食用の市場を攻略する必要がある（農林畜産食品部・韓国農水産食品流通公社、2020）

参考文献

参考文献は全て韓国語文献で、並び順は韓国語のカナダラ順である。

コ・キルゴン『効率性分析理論－資料包絡分析と確率変更分析』ムンウ社、2017年。

高鐘泰、李ヒャンミ「DEAを利用した江原道パブリカ輸出農家の経営効率性分析」『食品流通研究』第28巻第2号、2011年6月、1～23頁。

農林畜産食品部・韓国農水産食品流通公社『新

鮮農産物の国内および日本市場後続調査』、2020年1月。

農村振興庁『2018 農畜産物所得資料集』、2019年9月。

朴スヨン、朴ジョンソプ「DEA モデルを利用した稲作水田点播栽培農家の経営効率性分析」『農業経営・政策研究』第40巻第1号、2013年3月、148～173頁。

朴スヨン、チョ・ソングジュ『小面積栽培作目所得資料』農村振興庁、2014年。

朴ジェヒョン、蔡鎔宇、朴ジュソプ「国産キウイのゴールド新品種導入農家の経営成果および経営効率性分析」『農村指導と開発』第23巻第2号、2016年6月、145～156頁。

朴ジュソプ、金ミンジュ、朴ジェヒョン「親環境ヤーコン農家の経営成果および効率性分析」『食品流通研究』第33巻第3号、2016年9月、45～68頁。

朴ピョンシク、コ・ヒョンソク、崔ジェヒョク、朴ギルソク、朴イシン、孫チャンファン、ユ・ジョンホ、コ・サンファン、崔ドンウ、金ドンチュン『特別作目の収益成果経営示唆点』農村振興庁、2016年。

ソウル市農水産食品公社ホームページ（www.garak.co.kr）

申インシク、崔慶植「DEA モデルの適正投入・産出変数選定に関する考察－地域農協を中心として－」『協同組合経営研究』第39巻、2010年12月、1～23頁。

尹ジョンヨル、申ユソン、ノ・スジョン、尹ソングジュ、李ヨンオク「果菜需給動向と展望」『第23回 農業展望(Ⅱ)』韓国農村経済研究院、2020年。

李鎮弘、チョン・グヒョン、朴チャンスン、チョン・ミョンヒ、金ヨンジン、李インスク、李ウンスク『2018 地域有望作目の収益成

- 果経営示唆点』京畿道農業技術院、2018年。
- 李ヒャンミ、高鐘泰「江原道ユリ輸出生産農家の技術的効率性に関する実証分析」『農業経営・政策研究』第38巻第3号、2011年9月、449～474頁。
- 李ヒャンミ、金ヘミン、チャン・ミンギ「イチゴ栽培農家の生産効率性分布およびその決定要因分析」『食品流通研究』、第32巻第3号、2015年9月、25～45頁。
- 李ヘギル、金ヒョンドク『京畿地域の小面積作目の経営実態分析』農村振興庁、2004年。
- イム・スンジュ、朴ミソン、金ギヨンピル「ブドウシャインマスカット栽培農家の経営効率性階層及び要因分析－慶尚北道地域の生産農家を中心に－」『食品流通研究』第36巻第3号、2019年9月、49～72頁。
- イム・チョンヨン、李ジェウン、洪ナギョン、金泰均「施設トマト生産の効率性要因分析」『農業経営・政策研究』第41巻第3号、2014年9月、380～399頁。
- 禹スゴン、李鎮弘、宋ジェギ、孫チャンファン、金ボング、崔ジェヒョク、コ・サンファン『小面積園芸作物の経営実態分析』農村振興庁、2008年。
- 崔チルグ、朴ピョンシク、朴ミンス『イチゴ生産流通現状と経営成果分析』農村振興庁、2006年。
- 韓国農村経済研究院「農業観測統計情報システムホームページ」(<https://oasis.krei.re.kr/>)、2024年10月18日最終アクセス。
- 洪ハングク、ハ・ソンホ、朴サンチャン「SIプロジェクトの効率性評価のための資料包括分析と機械学習を結合したハイブリッド分析」『経営情報学研究』第10巻第1号、2000年3月、19～35頁。

