

고랭지 배추 재배 농가의 생산 효율성 분석

(A Productive Efficiency Analysis of Summer Chinese Cabbage Farms)

이항미* · 고종태**

I. 서 론

배추는 작형별로 겨울배추, 봄배추, 고랭지배추, 가을배추로 구분할 수 있다. 이 중에서 고랭지 배추는 저온성 채소로 고온기에 노지에서 재배되고 있다. 그렇기 때문에 고랭지배추는 기상조건에 매우 민감하여 생산조절이 어렵고 부패하기 쉬우며 유통비용이 많이 들고 그에 따른 위험성이 높아 투기성과 가격진폭이 큰 대표적인 농산물이다.¹⁾ 배추 재배면적은 1990년대에는 연평균 1% 증가하였으나 2000년 이후 생활환경과 식생활 패턴의 변화로 연평균 4%의 감소율을 나타내고 있다. 한편 배추 생산량은 1991년 2,731천톤에서 연평균 1% 감소하여 2000년에는 3,149천톤이었으나, 김치 수입 확대 등으로 2000년 이후 연평균 2%로 감소폭이 확대되었다. 고랭지 배추의 재배면적은 1990년대에는 연평균 3% 감소하였으나 2000년 이후에는 1% 감소로 감소폭이 완화된 것이다. 강원도의 고랭지 배추 재배면적은 2000년 7,461ha에서 2010년에는 4,447ha로 감소하였다. 생산량은 같은 기간 동안 281천톤에서 117천톤으로 감소하였다. 특히 2010년은 전년도에 비해 재배면적은 7.6% 감소하였고 생산량은 35%까지 감소하였다. 이런 현상은 2010년 ‘배추파동’으로 이어져 2009년 고랭지 배추의 평균 도매가격은 550원/(kg)에서 2010년에는 1,293원/(kg)으로 135% 급등하였다. 하지만 이와 같은 가

* 강원대학교 농업자원경제학과 박사과정. 69000@hanmail.net

** 강원대학교 농업자원경제학과 교수. gohjt@kangwon.ac.kr

1) 고랭지 배추의 파종 시기는 5월 상순에서 7월 하순까지이고 수확 시기는 7월 상순에서 10월 상순까지이다. 보통 파종 후 60일~70일 이내에 수확이 이루어지고 있다.

격 폭등은 배추재배에 대한 농가의 기대심리를 유도하여, 다음 작기에 재배면적 증가를 가져올 수밖에 없었고 이것은 다시 가격 급락으로 이어져 2011년 고랭지 배추의 평균 도매가격은 801원/(kg)으로 하락하였다.²⁾ 배추의 경우, 지난 10년 동안 14차례나 산지폐기가 실시되었다. 이에 따른 비용도 상당하여 실제로 290억원의 정부 예산이 투입됐다. 무엇보다도 배추 가격이 생산비 수준에도 미치지 못하여 밭에서 수확하기도 전에 갈아엎는 산지폐기는 영농의욕 상실로 이어질 수 있다.

현재 강원도는 고랭지 배추 주산지로서 전체 고랭지 배추 재배면적의 90% 정도를 차지하고 있다. 이에 따라 강원도는 고랭지의 주요 작목인 배추, 무, 감자의 수급조절을 위해 고랭지 채소의 대체작목 생산기반 시설을 지원하고 있다. 또한 이후로도 강원도는 고랭지 비교우위 대체작목 재배단지를 조성하여 고랭지 채소의 재배면적 축소를 통한 적정재배 면적을 유지할 계획이다. 이를 위해 올해부터 강릉, 횡성, 평창 3개 시·군을 대상으로 풋고추, 토마토, 산채류, 양채류 등의 입식을 지원할 계획이며, 지원 대상은 비닐하우스, 육묘장 등 생산시설이다. 하지만 고랭지 배추는 국민의 주요 식품으로서 중요한 위치를 차지하고 있어서 급격한 재배면적 감소는 전체 배추 재배면적에 영향을 끼칠 수 있고, 이는 다시 가격 급등으로 이어져 수입 배추 증가를 초래할 수 있다.³⁾ 따라서 고랭지 채소의 생산기반을 유지하기 위해서는 해당 농가들의 생산효율성이 어떠한 구조를 가지고 있는지에 대한 분석이 필요하다. 비효율성을 개선하여 생산효율성을 향상시키게 되면, 안정적인 생산기반이 조성될 수 있다. 또한 농가단위의 생산효율성 분포에 대한 인식에 대한 강조는 급속히 시장화 되어 가고 있는 농가의 생산행위를 분석하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다(이태호, 2008).

이런 맥락에 따라 본 연구는 상대적 효율성 평가가 가능한 비모수적 분석기법인 DEA(Data Envelopment Analysis) 분석을 통해 고랭지 배추 생산농가의 생산효율성을 평가하고자 한다.⁴⁾ 생산성이 높은 농가와 낮은 농가의 차이를 비교해 보는 것은 해당

2) 고랭지 배추의 변동계수를 살펴보면 2009년 26.91에서 2010년에는 52.51로 크게 상승했다가 2011년에는 34.08로 감소하였다. 김병률 외(2004)는 당시 재배면적 결정은 과거 면적과 과거 소득, 전작형 소득, 과거 생산대체소득들의 함수인 distributed lag 형태로 연립방정식을 설정하여 고랭지배추의 재배면적함수를 추정하였다. 분석결과 고랭지 배추 재배면적은 최근의 소득수준인 전작형 봄배추 소득보다 전기 고랭지배추 소득에 영향을 크게 받는 것으로 나타났다.

3) 2010년에는 국내 배추 공급량이 감소하면서 신선배추 수입량은 2009년 111톤에서 2010년 13,024톤으로 급격히 증가하였고 김치수입량은 같은 기간 동안 148,124톤에서 180,901톤으로 22% 증가하였다.

4) 한 농가의 생산 효율성은 다른 농가의 그것과의 비교에 의한 상대적인 의미로 파악할 수 있다(김영식, 1995).

농가의 생산성 증대 가능성을 고려해 볼 수 있는 중요한 척도가 될 수 있을 것이다.

그동안 DEA 분석을 통한 개별 농가의 생산효율성 측정이 다양한 작목에 적용되어 왔다. 심완보(1997)는 수도작 193호 농가를 평야지대, 중산간지대, 산간지대로 구분하여 생산 효율성을 분석하였다. 그의 분석결과 기술적 효율성은 75%, 배분적 효율성은 72%, 규모의 효율성은 91%로 나타났다.

또한 권오상(1997)은 전국 쌀 재배농가 1,187호에 대하여 비모수적 접근법으로 각 농가의 효율성 지표를 측정하였다. 측정결과 우리나라의 평균적인 쌀 재배농가는 기술적으로 효율적인 농가에 비해 동일한 산출물을 26~37% 정도의 비용을 더 지불하면서 생산하고 있는 것으로 나타났다.

이상호 외(2001)는 친환경사과 재배 47농가를 대상으로 한 효율성 분석에서 규모효율성이 순수기술효율성보다 비효율성에 더 큰 영향을 미쳤다고 보았다. 추정된 효율성 값을 이용하여 경영주 특성이 효율성에 미치는 영향을 Tobit모형으로 분석한 결과 영농경력과 경지면적이 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

장현동(2006)은 우리나라 백합 주산지인 5개 지역(경기, 강원, 충남, 전남, 제주)의 56농가를 대상으로 재배규모별 효율성 분석을 통해 가장 효율성이 높은 경영규모를 살펴보고 지역간 효율성의 차이를 분석하였다. 하지만 지역별 분석대상 농가 수가 20농가 미만이어서⁵⁾ 지역의 특징을 고려한 지역간 효율성 비교에는 한계가 있다.

이태호(2008)는 2003년부터 2005년까지 3년간 농가경제조사 통계자료를 이용하여 미시적 방법에 의해 생산효율성의 분포를 요소별, 작목별로 살펴보았다. 분석결과 농가의 효율성은 3개년 모두 0.319에서 0.331 사이의 값으로 나타났다. 이것은 생산가능 곡선상에 위치하는 효율성이 높은 소수의 농가와 평범한 대다수 농가 사이에 상당히 큰 효율성 격차가 존재함을 의미한다.

고종태 외(2011)는 강원도 파프리카 수출 농가, 이항미 외(2011)는 강원도 백합 수출 농가를 대상으로 분석하였지만 위 연구에서는 어떤 투입요소에 의해 비효율성이 발생하고 있는지를 제시하지 못하고 있다.

따라서 본 연구는 상대적인 평가를 통해 비효율적인 농가의 원인을 찾아보고자 한다. 그리고 Tobit모형을 이용해 이러한 효율성에 대한 결정요인을 분석하고자 한다.

5) 장현동(2006)의 분석대상 농가의 지역별 분포는 강원도 18농가, 충남 12농가, 전남과 제주 각각 9농가, 경기 8농가이다.

이러한 분석결과를 종합하여 강원도 고랭지 배추 재배 농가를 효율적인 농가와 비효율적인 농가를 구분하고 그러한 특징을 분석하여 비효율적인 농가에 대한 효율성 제고 방안을 제시하고자 한다. (이러한) 생산 효율성에 주목한 본 연구는 고랭지 배추의 안정적인 생산기반을 갖추는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

Ⅱ. 분석 방법 및 분석 자료

1. 고랭지 배추 생산 현황

고랭지⁶⁾ 배추는 서늘한 기후를 좋아하는 저온성 채소로 생육초기에는 고온에 비교적 잘 견디나, 결구기에는 내고온성에 약해 고온다습 조건에서 발병이 잘되는 각종 병충해의 피해가 심하다. 고랭지 배추의 파종기는 5월 중순에서 7월 상순까지이며 수확기는 7월 하순부터 9월 중순에 이루어지고 있다. 고랭지 배추의 주요 농작업 기계화율은 53.6%이다. 아직까지 이식 및 수확작업의 기계화는 미흡한 실정이며, 작목의 특성상 경운, 정지, 방제 등의 일부 농작업에서 트랙터 등을 이용하고 있다.⁷⁾ 고랭지 배추 산지는 지형상 경사도가 높은 지형으로 자동화 설비가 이루어지지 않아 높은 지역의 물량도 인력에 의해 운반되어 상차하는 경우가 대부분이다.

<표 1>은 고랭지 배추 생산현황을 나타낸 것이다. 고랭지 배추는 강원도, 전북, 경북, 경남 지역에서 생산하고 있다. 이 가운데 강원도의 고랭지 배추 특화도는 2000년 73%에서 2010년에는 90%까지 높아졌다. 최근 10년 동안 고랭지 배추 재배면적과 생산량을 살펴보면 2000년 10,206ha에서 2010년에는 4,929ha로 감소하였다. 특히 전북의 경우 2000년 1,604ha에서 2010년에는 220ha로 약 86%가 감소하였고 2004년에는 1,036ha에서 2005년 578ha로 급격히 감소하기 시작하였다. 고랭지 배추 생산량 역시 2000년 384.7천톤에서 2010년에는 136.5천톤으로 감소하였다. 2009년 고랭지 배추의

6) 고랭지 농업은 표고가 높은 지대에서 작물생육을 위한 온도, 일조, 수분을 갖추고 작물 재배시 경영상 타산이 맞는 지대의 농업이다. 일반적으로 고랭지의 구분은 표고가 400~600m인 지역을 준고랭지라고 하며 600m 이상인 지역을 고랭지라고 한다.

7) 자세히 살펴보면 노지 배추의 경우 농기계화율은 경운정지 99.8%, 비닐피복 71.8%, 방제 96.4%, 제초 62.8%이다(농촌진흥청, 2011).

도매가격은 550원/(kg)에서 2010년에는 1,293원/(kg)으로 급등하여 2010년 ‘배추파동’으로 이어졌다. ‘2010년 배추파동’의 원인은 대관령 황계 산지 기온이 급격히 하락하여 1기작 늦갈이 배추의 결구실패가 많이 생겼고 집중호우로 생산량이 감소했기 때문

〈표 1〉 고랭지 배추 생산

(단위 : ha, 톤, 원/kg)

구 분		합계	강원도	전북	경북	경남
2000	면 적	10,206	7,461	1,604	584	476
	생산량	384,715	281,280	58,706	23,021	18,545
2001	면 적	10,234	7,277	1,844	372	700
	생산량	399,151	290,571	69,390	15,412	22,141
2002	면 적	8,018	5,645	1,303	399	666
	생산량	302,337	215,921	45,800	13,961	26,454
2003	면 적	8,796	6,284	1,424	481	576
	생산량	334,784	238,289	54,553	18,153	22,522
2004	면 적	7,935	5,964	1,036	399	516
	생산량	312,722	231,642	42,362	15,864	22,018
2005	면 적	6,502	5,107	578	415	372
	생산량	254,087	196,058	24,744	16,119	15,933
2006	면 적	7,051	5,428	571	612	433
	생산량	281,384	214,406	23,091	26,861	16,731
2007	면 적	6,311	5,190	558	356	207
	생산량	253,448	208,119	22,549	14,931	7,849
2008	면 적	6,401	5,177	506	471	247
	생산량	247,102	197,399	20,326	18,222	11,154
2009	면 적	5,553	4,813	506	122	108
	생산량	211,103	180,776	20,200	4,470	5,495
2010	면 적	4,929	4,447	220	123	139
	생산량	136,504	117,534	8,463	4,804	5,703

자료 : <http://www.kostat.go.kr>

이다. 준고랭지는 9월 중순에 출하가 시작되어야 하는데 2010년에는 잦은 강우로 인한 정식지체로 생육완료가 지연되어 수확이 10~15일 정도 늦어지고 공급물량도 감소하였다(한기인 외, 2010). 김동환 외(2011)는 배추생산의 문제점으로 생산의 영세성, 잦은 재배면적 변동, 가격등락 등을 언급하였는데, 영세한 생산자는 영농의 지속성이 적고 전년도 및 전기의 가격과 풍흉에 따라 금기의 재배면적이 크게 달라져 가격 등락의 주원인으로 작용하고 있음을 지적하였다.

고랭지 배추의 지역별 평균 경영비를 보면(2010년 기준) <표 2>와 같다. 10a당 조수입은 경북이 2,190천원으로 제일 높고 강원도가 2,143천원, 경남이 1,631천원, 전북이 1,615천원이다. 10a당 경영비는 경북이 901.6천원으로 가장 높고 강원도는 830.2천원, 전북 800.4천원, 경남 707.0천원이다. 종자비, 비료비, 농약비, 고용노력비가 전체 경영비의 65%를 차지하고 있다. 이 가운데 비료비가 30%, 고용노력비가 16%를 차지하고 있다. 지역별로 살펴보면, 종자비는 경남이 88.7천원으로 가장 높고 전북이 70.1천원, 강원도가 53.2천원, 경북이 46.2천원이다. 비료비는 경북이 298.2천원, 강원도 252.5천원, 전북 230.1천원, 경남 179.5천원이다. 고랭지 배추의 병충해 예방 및 방제에 사용한 농약비의 차이는 농가들의 재배 기술 차이를 나타낸다고 할 수 있는데, 농약비는 경북이 193.9천원으로 경남의 6배, 전북과 강원도의 2배 가까이 높게 나타났다. 고용노력비는 강원도가 152.1천원으로 가장 높고 전북이 99.9천원으로 가장 낮게 나타났다. 고랭지 배추는 작업의 특성상 기계 파종이 어렵다. 수확 또한 기계화 작업이 어려워 농촌 인력의 고령화 진전에 따라 고용노력비 비중은 증가할 것으로 예상된다.

〈표 2〉 지역별 고랭지 배추 경영비(2010년)

(기준 : 년1기작/10a) (단위 : 원)

구 분	전국	강원도	전북	경북	경남
조 수 입	1,933,750	2,143,777	1,615,420	2,190,324	1,631,236
경 영 비	811,589	830,217	800,447	901,635	707,057
- 종자비	59,762	53,189	70,103	46,199	88,733
- 비료비	242,395	252,577	230,150	298,192	179,505
- 농약비	94,687	85,566	86,625	193,894	30,375
- 고용노력비	129,959	152,121	99,964	110,905	139,492

자료 : 농촌진흥청, 각 년도 농산물소득조사

2. 분석방법

1) DEA(Data Envelopment Analysis) 모형

생산과정에 있어서 효율성(efficiency)은 ‘생산조직이 사용한 투입물에 대한 산출물의 비율’로 정의할 수 있다. 즉 효율성이란 일정한 양의 투입을 통해 얻을 수 있는 최대한의 산출 또는 일정한 산출을 얻기 위해 최소한의 투입이 이루어진 것을 의미한다. 비모수적 방법에 의해 생산기술을 모형화 하여 각 생산주체의 효율성을 분석하기 위해서는 여러 가지 방법을 사용할 수 있다(권오상, 1997). 본 연구에서는 고랭지 배추 개별 농가의 생산효율성을 파악하기 위해 다수의 투입물과 산출물을 동시에 다룰 수 있는 DEA(Data Envelopment Analysis) 모형을 이용하였다. DEA 모형은 효율적인 결과치를 내는 최상의 의사결정단위들(Decision Making Units: DMUs)을 준거집단으로 하여 비효율적인 DMU의 상대적 효율성을 측정하는 방법이다. 그리고 DEA는 분석대상 DMU의 비효율의 정도와 어느 부문에서 비효율이 발생하는지에 대한 정보를 제공하며, 투입 및 산출요소에 대한 가격의 정보가 알려져 있지 않은 의사결정단위의 상대적 효율성 평가에도 이용 가능하다. 하지만 DEA모형은 원인보다는 결과 중심적이고 단기적인 성과에 치중하며 개별 농가의 내부적 운영성과 평가에 부적합하다는 약점이 있다.

본 연구에서는 투입지향 모형을 선택했다. 고랭지배추 생산 농가의 경우에는 일정한 산출변수에 대해 투입요소들을 가장 효율적으로 투입하는 전략이 보다 현실적으로 농가에 적용 가능하기 때문이다⁸⁾. 투입지향모형에 의한 기술효율성(TE)은 주어진 산출물을 생산하기 위하여 생산요소를 최소로 사용한 DMU와 그 이외 DMU의 생산요소사용량의 상대적 비율로 측정된다. DEA 모형은 크게 규모에 대한 보수 불변을 가정하는 CCR 모형(Charnes, Cooper & Rhodes, 1978)과 규모에 대한 보수 가변을 가정하는 BCC 모형(Banker, charnes & Cooper, 1984)으로 구분할 수 있다.

먼저 CCR 모형에 대해 살펴보면 다음과 같다. k 번째 농가의 효율성 평가를 위해 해당 농가의 투입 대비 산출의 비율이 1보다 작거나 같고 또한 투입 및 산출요소의 가중치는 0보다 크다고 제약할 때 이러한 전제하에서 투입대비 산출비율을 최대화 할

8) 본 연구는 이하에서 DEA 분석모형 도출은 한동여 외(2006), 박만희(2007)의 연구를 참조하였다.

수 있는 CCR 모형을 정의하면 식 (1)과 같다.

$$\begin{aligned}
 &\text{Maximize} & E_k &= \frac{\sum_{r=1}^s y_{kr} u_{kr}}{\sum_{i=1}^m x_{ki} v_{ki}} & (1) \\
 &\text{subject to} & E_k &= \frac{\sum_{r=1}^s y_{jr} u_{kr}}{\sum_{i=1}^m x_{ji} v_{ki}} \leq 1, j = 1, 2, \dots, n \\
 & & v_{ki} &\geq \epsilon, i = 1, 2, \dots, m \\
 & & u_{kr} &\geq \epsilon, r = 1, 2, \dots, s
 \end{aligned}$$

식 (1)의 목적함수는 E_k 를 최대화하는 것이다. 여기서 E_k 는 k 번째 농가의 효율성, m 은 투입요소의 수, s 는 산출물의 수, x_{ki} 는 k 번째 농가의 i 번째 투입요소의 사용량, y_{kr} 는 k 번째 농가의 r 번째 산출물의 산출량, v_{ki} 는 k 번째 농가의 i 번째 투입요소의 가중치, u_{kr} 는 k 번째 농가의 r 번째 산출물의 가중치를 의미한다. ϵ 은 0에 가까운 아주 작은 양의 상수이다.

분수형태의 CCR 모형을 선형계획법으로 전환하면 CCR 승수모형이 되는데 투입방향 CCR 승수모형은 식 (2)와 같다.

$$\begin{aligned}
 &\text{Maximize} & E_k &= \sum_{r=1}^s y_{kr} u_r & (2) \\
 &\text{subject to} & \sum_{i=1}^m x_{ki} v_i &= 1 \\
 & & \sum_{r=1}^s y_{jr} u_r - \sum_{i=1}^m x_{ji} v_i &\leq 0, j = 1, 2, \dots, n \\
 & & v_{ki} &\geq \epsilon, i = 1, 2, \dots, m \\
 & & u_{kr} &\geq \epsilon, r = 1, 2, \dots, s
 \end{aligned}$$

식 (2)의 CCR 승수모형은 선형계획법모형인데 이를 통해 효율성 값을 구하기가 어

러워 CCR 포락모형을 이용한다. CCR 승수모형의 제약식에 대응하는 쌍대변수를 각각 θ , λ_j , s_i^- , s_r^+ 라고 가정하여 변환한 CCR 포락모형은 식 (3)과 같다.

$$\begin{aligned}
 &\text{Minimize} && \theta - \epsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \epsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ && (3) \\
 &\text{subject to} && && \\
 &&& x_{ki}\theta - \sum_{j=1}^n x_{ji}\lambda_j - s_i^- = 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \\
 &&& \sum_{j=1}^n y_{jr}\lambda_j - s_r^+ = y_{kr}, \quad r = 1, 2, \dots, s \\
 &&& \lambda_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n \\
 &&& s_i^- \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \\
 &&& s_r^+ \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s \\
 &&& \theta: \text{제약 없음}
 \end{aligned}$$

위 모형의 최적해를 θ^* , λ_j , s_i^- , s_r^+ 라고 할 때, $\theta^*=1$, $s_i^-=0$, $s_r^+=0$ 만족시키면 k 농가는 효율적인 DMU로 평가된다. λ_j 는 결정변수(decision variable)로서 j 번째 DMU가 효율적인 프런티어 구성에 얼마만큼 작용하였는지를 나타내는 것이고, s_i^- , s_r^+ 는 투입요소 및 산출물의 잔여변수(slack variable)를 의미한다.

이러한 생산효율성에 ‘재배 규모’는 영향을 미칠 수 있다. 규모에 따른 수익가변을 가정한 BCC 모형은 규모의 효과가 대상 DMU에 대해 변동적임을 가정하고, 변동효과를 통제함으로써 순수 기술적 효율성을 분리하여 추정하는 방법이다. BCC 모형은 CCR 모형에 $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 을 추가하여 규모수익증가, 불변, 감소상태를 모두 포함하는 혼합된 모형이라 할 수 있다.⁹⁾

2) Tobit Model¹⁰⁾

본 연구에서는 고랭지 배추 생산효율성 분석에 사용된 변수들이 효율성에 미치는 영향의 크기를 알아보기 위해 회귀분석을 실시하였다. DEA를 통해 산출된 효율성 값

9) CCR 모형은 규모에 대한 수익불변을 가정해서 투입에 대한 산출 비율이 일정하게 나타나는 반면 BCC 모형은 초반에는 투입에 따른 초기의 상승이 어느 일정 시점을 지남에 따라 상승이 둔화된다는 경제학적 논리에 따라 만들어진 모형이라 할 수 있다(김진위 외, 2005).

10) 단절된 회귀모형(Truncated Regression Model)에 관한 자세한 설명은 Maddala(1992)를 참조하기 바란다.

은 제한된 범위의 값을 갖기 때문에 그 분포가 일반적인 회귀모형에서 가정하고 있는 정규분포와 달라 회귀계수가 불일치 추정치(inconsistent estimates)를 갖게 되므로 일반적인 최소자승법에 의한 회귀모형(Ordinary Least Squares)을 적용하는데 문제가 있다.¹¹⁾ 따라서 본 연구에서는 종속변수가 취하는 값의 범위가 부분적으로 삭제 또는 절단되어 어떤 특정한 값 이상이나 이하에서 관찰되지 않는 경우에 적용할 수 있는 Tobit 모형을 이용하였고¹²⁾ 식 (4)와 같이 선형으로 쓸 수 있다고 가정해보자.

$$\begin{aligned} y_i^* &= x_i\beta + \epsilon_i \sim N(0, \sigma^2) \\ y_i &= 1 \text{ if } y_i^* \leq 1, \\ y_i &= y_i^* \text{ if } y_i^* > 1. \end{aligned} \quad (4)$$

식 (4)에서 y_i^* 는 각 고랭지 배추 생산농가의 효율성 값의 역수이고 x_i 는 고랭지 배추 생산 효율성에 영향을 미치는 독립변수의 벡터, ϵ_i 는 truncated normal distribution을 하는 오차항으로 정규분포를 한다고 가정한다.¹³⁾

식 (4)의 Tobit 모형을 Likelihood Function으로 나타내면 식 (5)와 같다.

$$L = \prod_{y_i > 1} \frac{1}{\sigma} f\left(\frac{y_i - \beta x_i}{\sigma}\right) \prod_{y_i \leq 1} F\left(-\frac{\beta x_i}{\sigma}\right) \quad (5)$$

여기서 $f(\cdot)$ 와 $F(\cdot)$ 는 각각 표준정규밀도함수와 표준누적분포함수를 나타낸다.

식 (5)를 로그우도(log-likelihood)로 나타내면 식 (6)과 같다.

$$\log L = -n \log \sigma - \frac{1}{2\sigma^2} \sum (y_i - \beta x_i)^2 - \sum \log F\left(\frac{L - \beta x_i}{\sigma}\right) \quad (6)$$

11) 생산효율성 값이 0과 1 사이에 있고 효율적인 농가의 값은 1이므로 생산효율성 값의 역수를 종속변수로 이용하였다. 이 경우 생산효율성 값은 1 이상의 값을 갖게 되고 1 미만의 값은 가질 수 없는 단절된(truncated) 형태가 된다.

12) 본 연구는 실증분석이므로 이론적 배경하에서 모형을 도출하지 않았다.

13) 오차항의 분포는 검정을 통해 확정하는 것이 바람직하지만 본 연구의 목적은 계량모형의 적합성보다는 생산효율성 차이 분석과 그 원인을 밝히는 것이므로 여기에서는 이러한 분포에 대한 이론적 검정은 하지 않는다.

종속변수의 값이 단절된 경우 최소자승법에 의한 추정결과는 편의를 갖게 되므로 (Maddala, 1992) 식 (6)을 최우추정법(Maximum Likelihood Method)에 근거하여 Tobit 모형을 추정한다.

3) 분석자료

본 연구는 2011년도 강원도 농업기술원 ‘농산물소득조사’ 원자료에서 고랭지 배추 생산 농가를 선정하였다. ‘농산물소득조사’ 자료는 해당지역 시·군농업기술센터에서 숙련된 경영전문 농촌지도사가 직접 조사하여 비교적 정확하고 객관적인 자료라 할 수 있다(장현동, 2006). DEA 효율성 평가에 있어서 가장 중요한 생산농가(DMU)간의 동질성 확보를 위해 분석대상 범위를 고랭지 배추의 지역 특화도가 높은 강원도 지역에 한정하였다.

한편 변수 선정은 선행 연구를 참조하였다. DEA 분석에서 효율성 값이 변수 선정 및 단위에 따라 민감하므로 김건위 외(2005)는 변수 선정에 신중을 기해야 함을 지적하였다. 기존 연구에서 사용한 변수들이 연구자가 추출하고자 하는 연구주제와 관련성을 어느 정도 가는지 살펴봐야 한다는 것이다. 이태호(2008)는 농업생산구조를 이해하기 위해서는 농가의 농업소득을 산출물로 하여 생산효율성을 분석해 볼 필요가 있으며, 농가의 농업소득을 산출물로 하여 생산효율성을 계측한다면 농업소득 최대화의 의사결정주체인 각각의 농가별로 작성된 통계, 즉 미시적 통계자료를 이용하는 것이 타당함을 지적하였다. 하지만 본 연구에서는 산출변수로 생산량과 조수입을 선정하였다. 왜냐하면 본 연구의 분석 작목인 고랭지 배추의 경우 당해 소득이 음(-)으로 계측되면 DEA 분석의 특성상 해당 자료를 이용할 수 없기 때문이다. 투입변수로는 산출변수에 가장 크게 영향을 미칠 수 있는 종자비, 비료비, 농약비, 고용노력비를 선정하였다. 이러한 투입변수는 <표 2>에서와 같이 고랭지 배추 경영비의 약 65% 정도를 차지하고 있어서 고랭지 배추 생산 효율성을 분석하는데 적절하다고 할 수 있다. 현재 고랭지 배추의 거래는 개별 농가의 노동력 부족으로 인해 전체 생산량의 80% 정도가 산지수집상과의 발매기 거래가 이루어지고 있다. 따라서 본 연구에서는 고용노력비를 투입변수로 선정하여 노동력 공급에 따른 생산효율성을 파악하였다. 이를 통해 바람직한 판매방법도 살펴볼 수 있을 것이다.

대체로 분석대상 농가 수(DMU)는 산출변수와 투입요소의 3배 이상이 되어야 농가

간 변별력이 있다. 본 연구에서는 고랭지 배추의 ‘2011 농산물소득조사(강원도)’에서 조사된 30농가 중에서 종자비와 농약비가 영(0)으로 나타난 2농가를 제외한 28농가를 분석 대상 농가로 선정하였다. 왜냐하면 DEA 분석은 분석 대상 농가가 같은 투입요소와 산출요소를 갖고 각 농가는 다른 양의 $m(i=1, 2, \dots, m)$ 개의 투입요소를 투입하여 $s(r=1, 2, \dots, s)$ 개의 산출물을 생산한다고 가정하기 때문이다.

<표 3>은 본 연구의 산출변수와 투입변수에 대해 정리한 것이다. 조사대상 농가의 평균 생산량은 4,621kg/(10a)이고 평균 조수입은 2,148천원/(10a)이다. 투입변수의 비용합계는 589천원/(10a)이다. 투입변수 중 비료비가 291.8천원/(10a)으로 가장 많았고 다음이 고용노력비, 농약비, 종자비 순이다.

〈표 3〉 분석변수

(기준 : 년1기작/10a) (단위 : kg, 원)

구 분		평균	표준편차	최소값	최대값
산출변수	생 산 량	4,261	1,183.9	2,990	7,485
	조 수 입	2,148,098	895,787.4	810,000	4,485,000
투입변수	재배면적(ha)	3.6	4.0	0.3	20.6
	종 자 비	53,178	45,206.1	4,850	154,770
	비 료 비	291,827	125,618.7	31,950	598,200
	농 약 비	104,700	68,717.9	4,920	270,536
	고용노력비	139,379	75,692.5	47,875	377,775

주 : 종자비는 종자와 종묘 비용의 합계이고, 비료비는 무기질 비료비용과 유기질 비료비용의 합계이다.
 자료 : 강원도 농업기술원, 2011 농산물 소득조사 원자료.

또한 본 연구에서는 재배면적을 투입변수로 선정하여 영농규모에 따른 생산효율성을 분석하고자 하였다. 고랭지 배추의 재배면적은 5.0ha 이상의 경우 대농, 1.0-5.0ha 중농, 0.1-1.0ha 소농으로 구분할 수 있다. <표 4>는 본 연구의 조사 농가별 재배규모 분포를 나타낸 것이다. 전체 농가의 64%인 18농가가 중농 규모(1.0-5.0ha)에 속하고 이 농가들의 생산량은 전체의 31%를 차지하고 있다. 재배규모별 호당 평균 조수입을 살펴보면 대농규모가 2,835.5천원으로 소농규모의 1,491.7천원 보다 2배 가까이 높게 나타났다. 투입변수별로 살펴보면 종자비는 중농 규모에서 61.8천원으로 대농규모의 26.8천원보다 2.3배 높게 나타났다. 비료비는 소농, 중농규모가 대농규모보다 높게 나

타났다. 반면 농약비는 대농규모에서 352.5천원으로 소농규모의 10배, 중농규모의 3배 정도 높게 조사되었다. 마지막으로 고용노력비는 소농규모에서 가장 높게 나타났다.

〈표 4〉 조사농가의 재배규모별 산출 및 투입변수의 호당 평균 분포

(기준 : 년1기작/10a) (단위 : 호, kg, 원)

구 분	소농(0.1-1.0ha)	중농(1.0-5.0ha)	대농(5.0ha 이상)
농 가 수	4	18	6
생 산 량	4,477.5	4,438.1	5,266.5
조 수 입	1,491,750	2,064,819	2,835,500
종 자 비	59,231	61,859	26,812
비 료 비	269,689	276,502	23,097
농 약 비	32,795	117,977	352,562
고 용 노 력 비	184,022	141,352	112,811

주 : 종자비는 종자와 종묘 비용의 합계이고, 비료비는 무기질 비료비용과 유기질 비료비용의 합계이다.
 자료 : 강원도 농업기술원, 2011 농산물 소득조사 원자료.

Ⅲ. 분석결과

1. 생산효율성 분석결과

본 연구에서는 동일한 산출물 생산을 위해 최소의 생산요소를 투입하는 투입 측면에서 CCR 모형과 BCC 모형으로 구분하여 고랭지 배추의 생산 효율성을 살펴보았다. <표 5>는 고랭지 배추 생산농가의 생산효율성을 분석한 결과를 나타낸 것이다. 먼저 규모수익 불변을 가정하는 CCR 모형을 이용한 생산효율성 평가 결과 전체의 기술 효율성은 84.4%이다. 즉 현재의 생산량과 소득 수준에서 가장 적은 투입으로 생산이 가능하다면 투입량 수준을 15.6% 감소시킬 수 있다. 전체기술효율 측면에서 조사농가의 약 53.6%(15농가)는 ‘효율적’이거나 ‘준효율적’으로 나타나 강원도 고랭지 배추 생산농가의 46.4% 정도는 비효율성이 있다고 판단할 수 있다.¹⁴⁾

14) 효율성이 1.00인 경우를 ‘효율적’, 0.90 이상 1.00 미만의 경우를 ‘준 효율적’, 0.70 이상 0.90 미만의 경우

〈표 5〉 개별 농가의 기술 효율성과 참조 DMU(투입지향 분석)

DMU	전체기술 효율	순수기술 효율	규모효율	규모보수	DMU	전체기술 효율	순수기술 효율	규모효율	규모보수
C1	0.704	1.000	0.704	drs	C16	1.000	1.000	1.000	-
C2	1.000	1.000	1.000	-	C17	1.000	1.000	1.000	-
C3	1.000	1.000	1.000	-	C18	1.000	1.000	1.000	-
C4	1.000	1.000	1.000	-	C19	0.746	0.821	0.909	drs
C5	1.000	1.000	1.000	-	C20	0.468	0.555	0.844	drs
C6	1.000	1.000	1.000	-	C21	0.749	0.758	0.989	drs
C7	1.000	1.000	1.000	-	C22	0.867	0.937	0.925	irs
C8	1.000	1.000	1.000	-	C23	0.521	0.601	0.867	irs
C9	1.000	1.000	1.000	-	C24	0.487	0.665	0.732	irs
C10	0.428	0.645	0.663	drs	C25	1.000	1.000	1.000	-
C11	0.716	0.800	0.894	drs	C26	1.000	1.000	1.000	-
C12	0.730	0.800	0.912	drs	C27	1.000	1.000	1.000	-
C13	0.618	0.767	0.806	irs	C28	0.689	0.801	0.859	irs
C14	0.898	1.000	0.898	drs	평균 (mean)	0.844	0.898	0.929	
C15	1.000	1.000	1.000	-					

주) 참조 DMU: 비효율적 DMU의 상대평가에 사용된 효율치가 1인 DMU, ()은 참조 DMU의 λ 값을 나타낸다.

규모수익 가변 가정하에서(BCC 모형) 순수기술효율성(VRSTE)은 89.8%로 CCR 모형의 규모수익 불변하에서의 효율성(CRSTE) 84.4% 보다 높다. 이것은 규모의 효과를 제외할 경우 순수한 기술 효율성이 증가하였음을 의미한다. 순수기술효율 측면에서 조사 농가의 약 64.3%(18농가)는 ‘효율적’이거나 ‘준효율적’으로 나타났다.

규모수익효과를 살펴보면 drs는 28.6%(8농가), crs는 53.6%(15농가), irs는 17.8%(5농가)로 나타났다. 규모수익 가변을 가정하는 BCC 모형에서 분석 대상 농가의 규모에 대한 보수(return to scale)를 분석할 수 있는데 의사결정단위(DMU) 농가의 비보수체증(non-increasing return of scale)이 순수기술효율(VRSTE)과 같으면 보수체감(dec-

를 ‘약 비효율적’, 0.70 미만의 경우를 ‘비효율적’이라고 해석한다.

reasing return to scale: drs)을 나타내고, 그렇지 않으면 보수체증(increasing return to scale: irs)을 나타낸다. 보수체감(drs) 상태의 농가는 투입요소가 증가하면 산출량이 감소하는 비율로 증가하고, 보수체증(irs) 상태의 농가는 투입요소가 증가할 때 산출량이 증가하는 비율로 증가하는 것을 말한다. 따라서 농가가 보수체증(irs) 상태에 있으면 규모 확대를 통해 수익을 증가시킬 수 있다. 그리고 보수체감 상태의 농가는 규모 축소를 통해 산출량 감소를 최소화하여 효율적인 생산 상태를 달성할 수 있다. 순수기술 효율성 평가 결과 효율적인 농가는 17호로 나타났다. 효율적인 농가 17호 중 보수체감(drs) 상태에 있는 농가(C1, C14)는 순수 기술효율성 측면에서는 효율적이지만 규모 측면에서는 비효율적인 상태에 있기 때문에 규모 축소가 필요하다.

재배규모별 효율성을 분석한 결과는 <표 6>과 같다. 5.0ha 이상인 대농 규모에서 효율성이 높게 나타났다. 1.0-5.0ha의 중농규모는 오히려 소농 규모에서보다 효율성 값이 적게 나타난 것을 볼 때, 고랭지 배추는 5ha 이상의 규모에서 생산 효율성이 높다고 할 수 있다.

〈표 6〉 재배규모별 효율성 분석 결과

구 분	농가수	전체기술효율	순수기술효율	규모효율
0.1-1.0ha	4	0.8548	0.9003	0.9426
1.0-5.0ha	18	0.8054	0.8638	0.9165
5.0ha이상	6	0.9507	1.0000	0.9507

2. 규모 효율성 분석을 통한 비효율 원인분석

CCR 모형의 전체기술효율성(CRSTE)은 효율성 프론티어(efficiency frontier)를 구성하는 DMU와 동일한 산출물을 생산하기 위해 투입량을 절감할 수 있는 정도를 측정하는 효율성으로 순수기술효율성(VRSTE)과 규모효율성(SE)의 곱으로 산출된다. 규모 효율성(SE)은 분석대상 DMU가 최적 규모보다 크거나 작게 경영됨으로써 발생하는 규모의 비효율에 대한 정보를 제공한다. 따라서 비효율적인 농가에 대해 비효율의 원인이 기술적 요인 때문인지, 아니면 규모의 문제인지를 파악하기 위해서는 규모 효율성 분석이 필요하다. 이는 해당 DMU가 얼마나 규모의 경제에 접근하였는가를 측정하

는 것이다. 이러한 규모효율성(SE)을 통해 개별 생산농가가 어느 정도 규모의 경제에 접근했는지를 측정할 수 있으므로, 규모의 비효율성을 이용하여 개별 농가가 규모의 경제에서 벗어난 생산활동을 수행함에 따라 발생하는 비효율의 크기를 측정할 수 있다. 규모의 증가나 감소가 나타나지 않는 규모 수익불변이 나타날 경우 $SE=1$ 이 되고 이때 최적 생산규모가 결정된다. $SE<1$ 은 규모에 대한 수익 증가 혹은 규모에 대한 수익감소의 상태로서 규모의 비효율이 존재하는 것을 나타낸다. 따라서 규모에 대한 수익 체증이 발생하는 경우에는 추가적인 생산 이익을 획득할 수 있지만 규모에 대한 수익체감 상태에 있을 경우에는 초과생산으로 인한 불이익이 발생한다.

<표 5>에서와 같이 순수기술효율성의 평균값(0.898)보다 규모효율성 평균값(0.929)이 더 높게 나왔다. 이는 농가별 차이는 있지만 비효율 경영의 주된 원인이 규모의 문제보다는 순수기술적인 요인에 더 있다는 것을 의미한다고 할 수 있다. 따라서 기술적 요인이 농가 비효율의 주된 요인인 경우에는 투입요소 절감을 위한 기술적 개선 방안을 모색하여야 한다.

3. Tobit 모형을 이용한 생산효율성 결정요인분석

고랭지 배추 생산 효율성 값에 어떠한 요인이 영향을 미치는가를 분석하기 위하여 Tobit 모형을 이용하였다. 동일 집단간 효율성 비교를 위한 DEA 모형은 개별 생산 농가의 효율성 평가 값이 0과 1 사이의 제한된 범위의 값을 갖는다. 따라서 본 연구에서는 중도절단 회귀분석모형(censored regression model)인 Tobit 모형을 적용하여 효율성 분석에 사용된 변수들이 효율성에 미치는 영향의 크기를 살펴보았다. Tobit 분석을 위해서는 DEA 효율성 값이 1에서 절단되지 않고 그 이상의 값을 갖도록 변환시켜 적용해야 하는데(임영록, 2008; 장현동, 2006) 본 연구에서는 고랭지 생산 농가의 전체기술 효율성, 순수기술효율성, 규모효율성 각각의 효율성 측정값의 역수로 변환시킨 후 변환된 효율성 값을 Tobit 모형의 종속변수로 사용하였다. 독립변수는 분석에 사용된 생산량, 조수입, 재배면적, 종자비, 비료비, 농약비, 고용노력비를 설정하였다.

<표 7>은 Tobit 분석결과를 나타낸 것이다. 전체기술효율성에 미치는 영향과 관련하여 생산량, 조수입, 재배면적, 종자비, 농약비, 고용노력비가, 순수기술효율성에 미치는 영향과 관련하여 생산량, 조수입, 종자비, 농약비, 고용노력비가, 규모효율성에 미치는 영향과 관련하여서는 생산량, 조수입, 종자비, 농약비가 각각 $p < 0.1$ 수준에서 유

의성을 보였다. 자세히 살펴보면 다음과 같다. 생산량과 조수입이 증가하면 효율성은 증가하고 재배면적, 종자비, 농약비, 고용노력비가 증가하면 효율성은 감소하는 것으로 나타났다. 전체기술효율성, 순수기술효율성, 규모효율성 모두 조수입 추정계수(전체기술효율성 3.36×10^{-3} , 순수기술효율성 2.72×10^{-3} , 규모효율성 2.94×10^{-3})가 생산량의 추정계수(전체기술효율성 2.64×10^{-4} , 순수기술효율성 1.28×10^{-4} , 규모효율성 1.84×10^{-4})보다 더 높게 나타나 고랭지 배추 생산효율성에는 생산량보다는 조수입이 더 크게 정(+)의 방향으로 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 종자비의 경우(전체기술효율성 0.02, 순수기술효율성 0.01, 규모효율성 9.32×10^{-3}) 다른 투입요소보다 가장 크게 생산효율성에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다음으로 고용노력비(전체기술효율성 8.40×10^{-3} , 순수기술효율성 5.90×10^{-3}), 농약비(전체기술효율성 7.19×10^{-3} , 순수기술효율성 3.94×10^{-3} , 규모효율성 3.22×10^{-3}), 재배면적(전체기술효율성 2.19×10^{-5}) 순이지만 그 영향의 정도가 매우 작게 나타났다.

DEA 분석결과 고랭지 배추 생산농가의 비효율 원인은¹⁵⁾ <표 5>에서와 같이 기술적인 요인으로 인한 것이다. 따라서 비효율적 생산농가의 원인이 기술효율성에 있으므로 생산효율성을 향상시키기 위해서는 전체기술효율성에 가장 크게 정(+) 영향을 미치는 조수입 증가를 위한 전략이 우선적으로 필요하다. 그러나 조수입 증가가 여의치 않을 경우에는 전체기술효율성에 가장 크게 부(-)의 영향을 미치는 종자비 절감을 통한 생산 효율성 향상이 필요하다. 이어서 전체기술효율성에 두 번째로 부(-)의 영향을 미치는 고용노력비 절감 방안을 모색해야 한다. 또한 농약비 절감을 통해서도 생산 효율성을 제고시킬 수 있다.

15) <표 5>의 고랭지 배추 비효율 농가의 원인은 다음과 같다.

DMU	비효율 원인	DMU	비효율 원인
C 10	전체기술효율	C 23	전체기술효율
C 13	전체기술효율	C 24	전체기술효율
C 20	전체기술효율	C 28	전체기술효율

〈표 7〉 효율성 요인 분석¹⁶⁾

구 분	전체기술효율성	순수기술효율성	규모효율성
생 산 량	$-2.64 \times 10^{-4*}$	$-1.28 \times 10^{-4*}$	$-1.84 \times 10^{-4*}$
조 수 입	$-3.36 \times 10^{-3***}$	$-2.72 \times 10^{-3***}$	$-2.94 \times 10^{-3*}$
재배면적	$2.19 \times 10^{-5*}$	1.10×10^{-5}	1.23×10^{-5}
종 자 비	0.02***	0.01**	$9.32 \times 10^{-3**}$
비 료 비	7.80×10^{-3}	2.53×10^{-3}	5.54×10^{-3}
농 약 비	$7.19 \times 10^{-3**}$	$3.94 \times 10^{-3*}$	$3.22 \times 10^{-3*}$
고용노력비	$8.40 \times 10^{-3**}$	$5.90 \times 10^{-3**}$	6.99×10^{-3}
LR Chi2(7)	37.7	34.4	27.5
Left Censored Values ¹⁷⁾	15	17	15

* $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.001$

IV. 요약 및 결론

본 연구는 고랭지 배추 생산효율성을 분석하기 위하여 우선적으로 강원도 농업기술원의 ‘2011 농산물소득조사’중에서 DEA분석에 적합한 28농가를 선정하였다. 또한 Tobit 모형을 이용하여 고랭지 배추 생산 효율성 분석에 사용된 변수들이 효율성에 미치는 영향의 크기를 알아보았다. 연구결과 및 시사점을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 강원도 고랭지 배추 생산농가의 전체기술효율성은 84.4%이고 순수기술효율성은 89.8%로 나타났다. 따라서 현재의 생산량과 소득 수준에서 가장 적은 투입으로 생산이 가능하다면 투입량 수준을 15.6%(CCR 모형) 또는 10.2%(BCC 모형)까지 감소시킬 수 있다.

둘째, 순수기술효율성의 평균값(0.898)보다 규모효율성 평균값(0.929)이 더 높게 나타났다. 이것은 농가별 차이는 있지만 비효율 경영의 주된 원인은 규모의 문제보다는

16) Tobit 모형에서는 종속변수가 효율성 값의 역수이므로 독립변수의 의미는 부호와 반대방향으로 해석한다.

17) 종속변수인 효율성 값의 역수가 1에서 좌측절단된 값은 전체기술효율성 15개, 순수기술효율성 17개, 규모효율성 15개로 나타났다.

순수기술적인 요인에 더 있다는 것을 의미한다. 따라서 기술적 요인이 농가 비효율의 주된 요인인 경우에는 투입요소 절감을 위한 기술적 개선 방안을 모색하여야 한다. 특히 고랭지 배추의 농약비를 절감할 수 있는 재배기술을 향상시키고 보급하는 것이 필요하다. 아직까지 고랭지 배추 재배는 암묵적인 지식과 관행농법에 크게 의존하고 있어 체계화된 기술 축적이 부족한 실정이다. 따라서 농가별로 체화된 재배기술을 지역별로 체계화할 필요가 있다. 이를 위해서는 영농교육의 내실화가 필요한데 기존의 외부 강사가 아니라 해당 지역의 우수 재배 농가를 기술력이 부족한 농가와 연결하는 매칭(matching)을 고려해 볼 수 있다. 이를 통해 지역 여건에 맞는 재배 기술을 습득하는 것이 용이해짐과 동시에, 지역 내 농가들의 학습 효과를 기대할 수 있게 된다.

셋째, 재배규모별 효율성 분석결과 5.0ha 이상의 대농 농가들의 효율성이 가장 높게 나타났다. 이항미 외(2012) 연구에서 정선군 고랭지 채소 재배농가들은 임차를 통해 적극적으로 경영규모를 확대하고 있다는 사실이 지적된 바 있다. 이 연구에서는 대농 일수록 임차지가 많은 것으로 나타났다. 이것은 농지 가격이 지속적으로 상승함에 따라 농지구입보다는 임차에 의한 경영규모 확대가 유리하기 때문이라고 분석하고 있다. 현재 정부는 전업농 중심의 영농규모화를 촉진하기 위해 경영이양 직접지불제를 실시하고 있지만 신청면적이 2.0ha 이내로 한정되어 있다. 따라서 임대차 활성화를 통한 재배면적 확대를 위해서는 경영이양 직접지불제의 면적 상한을 확대할 필요가 있다.

넷째, 종자비는 다른 투입요소보다 가장 크게 생산효율성에 부(-)의 영향을 미치고 있어 종자비를 절감할 수 있는 방안을 모색해야 한다. 이에 대한 대응책으로 마을별 공동 육묘를 고려해 볼 수 있다. 개별 농가마다 자가 육묘를 하거나 개별 구입하는 것을 지양하고 마을별 공동 육묘를 통해 종자 생산 비용 및 구입 비용을 절감할 수 있을 것이다. 다음으로 고용노동력 비용을 절감해야 하는 것으로 분석되었다. 고랭지 배추는 재배 특성상 기계화 작업이 어렵다. 농촌인력의 고령화가 진전됨에 따라 양질의 노동력 공급에는 한계가 있을 것이다. 우리나라 농업기계화는 노동력 부족을 해결하기 위해 도입되었지만(남기포, 1994) 고랭지 채소는 이식과 방제, 수확 등 주요 작업에서 수작업이 필요하므로 농업기계 도입에는 한계가 있다. 따라서 노동력 문제 해결 없이는 지속적이고 안정적인 생산이 어렵다. 현재 고랭지 배추 재배 농가는 노동력 부족으로 인해 고용형 가족경영을 하고 있다. 기계화를 통한 대농의 합리성은 단위 면적당 기계 비용을 최소화하고 토지 이용률을 제고하여 노동 생산성을 향상시키는 것이다(유덕기 외, 1996).

다섯째, 고랭지 배추 생산효율성에는 생산량보다는 조수입이 더 크게 정(+)의 방향으로 영향을 미치고 있다. 본 연구에서 조수입은 당해연도 생산량 \times 당해년도 농가 평균 수취가격(농가판매가격-출하비용)이다. 생산량이 일정하다고 가정하면 농가판매가격을 높이고 출하비용을 절감할 수 있는 판매방법을 모색해야 한다. 고랭지 배추는 품목의 특성상 품질의 차별화가 어렵고, 불완전한 시장정보와 기술력을 가진 개별농가 차원에서 일반 산지유통인 또는 대형마트와의 대응에는 한계가 있다. 개별 농가는 생산단계에서 출하단계까지 정보의 교환을 비롯한 협력 관계를 유지하지만 동시에 제한된 시장 하에서는 경쟁관계에 있다(우중현, 2006). 따라서 지역별 공동 판매를 통해 거래 교섭력을 높일 수 있다. 고랭지 배추는 주산지가 형성되어 있으므로 각 주산지에서 마을별(지역별) 공동 생산, 공동 판매를 고려해 볼 수 있다.¹⁸⁾

이상의 결과로부터 고랭지 배추의 생산 효율성을 높이기 위해서는 5.0ha 이상의 규모화가 지속적으로 추진되어야 하고 종자비, 농약비를 절감해야 하며 아울러 고용노력비를 절감할 수 있는 방안을 모색해야 한다. 단작물인 고랭지 배추 재배로 농가 소득이 안정되지 않는다면 고랭지 배추 재배농가들의 이농이 증가할 것이고 이는 고랭지 배추 재배 감소로 이어질 것이다. 따라서 고랭지 배추의 생산기반은 고랭지 배추 재배 농가의 안정적인 소득 증대와 연결되어야 한다. 정부는 최근의 FTA 대책으로 밭농업 직불제를 도입하였지만 고랭지 채소(무, 배추)는 제외되었다.¹⁹⁾ 개별 농가의 고랭지 배추 재배 의지가 강력해도 이러한 개별적 대응에는 한계가 있으므로 고랭지 배추의 안정적인 국내 생산을 위한 정부의 강력한 의지가 더욱 중요하다고 할 수 있다.

본 연구는 2011년도 고랭지 배추 생산농가에 한정해 분석하였다. 김건위 외(2005) 지적처럼 측정 대상의 시간상의 문제와 관련해 단년도 측정이 곤란한 부분에 대해서는 시계열 분석을 통해 보완이 필요하다. 이를 차후의 과제로 남긴다.

18) 이에 대해 김정호(2005)는 ‘지역농업경영권’ 확립을 강조하였다.

19) 밭농업 직불제는 농지를 다른 용도로 사용하지 않고 겉보리·밀·옥수수·콩·팥·고추·마늘 등 19개 품목을 재배하는 농민에게 연말에 1만㎡당 40만원의 보조금을 주는 제도다.

참 고 문 헌

- 고종태·이향미(2011), “DEA를 이용한 강원도 파프리카 수출농가 경영효율성 분석”, 『식품유통연구』 28(2): 1-23.
- 권오상(1997), “한국 미작농가의 생산기술 분석: 비모수적 방법을 이용한 효율성분석을 중심으로”, 『경제학연구』 45(4): 4251-4270.
- 김건위·최호진(2005), “DEA기법 적용상의 유의점에 관한 연구-지방행정분야를 중심으로-”, 『지방행정연구』 19(3): 213-244.
- 김동환(2011), “배추의 유통개선 방안”, 『불안정한 배추 산업 해법은 없나』 신유통토론회 자료집.
- 김병률·한석호·홍승지(2004), “채소수급 안정제도의 평가와 정책제안”, 『식품유통연구』 21(3): 115-137.
- 김영식(1995), 『생산경제학』, 박영사.
- 김정호·박문호·이용호(2007), 『농가의 경제사회적 성격 변화와 전망』, 한국농촌경제연구원.
- 남기포(1994), “농가 경영분화의 유형과 특성-화순구 능주면 천덕리 사례연구-”, 『지리학논집』 24: 69-81.
- 농촌진흥청, 『농산물소득조사』, 각 년도.
- 농촌진흥청(1999), 『농축산물표준소득조사분석요령』.
- 농촌진흥청(2011), 『농업기계 이용실태 및 농작업기계화율』.
- 박만희(2007), 『효율성과 생산성 분석』, 한국학술정보.
- 심완보(1997), 『한국 수도적 농가의 효율성 분석: 비모수적 접근법을 중심으로』, 고려대학교 박사학위 논문.
- 우종현(2006), “지역농업의 혁신환경과 발전방안-대구광역시 달성군 옥포면 신당리 수박재배지역을 사례로-”, 『한국지역지리학회지』 12(1): 94-107.
- 유덕기·이종원(1996), “농업구조 변화의 요인과 농가 경영의 개선 방향”, 『사회과학연구』 3: 57-77.
- 이향미 외((2012), “정선군 고랭지 채소 재배농가 농가경영구조에 관한 연구”, 『강원농업생명환경연구』, 24(2): 1-8.

이상호 · 이순석 · 김충실(2001), “비모수적 접근에 의한 친환경농업의 효율적 분석-사과생산을 중심으로-”, 『농업경제연구』 42(2): 51-65.

이태호(2008), “농가의 요소생산성과 생산효율성에 대한 미시적 분석-농가경제조사 통계자료를 이용하여”, 『농업경제연구』 49(3): 1-28.

이향미 · 고종태(2011), “강원도 백합 수출 생산농가의 기술적 효율성에 관한 실증 분석”, 『농업경영정책연구』 38(3): 449-474.

임영록(2007), 『DEA 모형을 이용한 대형마트 개별 점포의 효율성 평가에 관한 연구』, 강원대학교 대학원 박사학위 논문.

장현동(2006), 『DEA를 이용한 백합농가의 경영효율성 분석』, 충남대학교 대학원 박사학위 논문.

한기인 · 김태성(2010), “최근 배추파동 발생요인과 시사점”, 『농협경제연구소』.

한동여 · 김성아(2008), “DEA에 의한 소프트웨어 기업의 효율성 분석”, 『생산성논집』 22(4): 5-22.

<http://kostat.go.kr>

Maddala, G. S.(1992), *Introduction to Econometrics*, Prentice Hall.