

농업교육 참여에 따른 농가소득 증가율 추정

강혜정* 서종석** 조규대***

Keywords

농업교육(agricultural education), 농가소득증가율(farm income growth), 이중양분선택형질문법(double-bounded dichotomous choice method)

Abstract

This study is designed to estimate how much farm income increases after participating agricultural educations. The data used consist of 433 farms that had received agricultural educations during the past three years. Double-bounded dichotomous choice method is applied to ask the growth rate of farm income after participating agricultural educations. This survey method is attempted to reduce its inaccuracy caused by an open question asking farm income directly. The empirical evidence suggests that the income growth rate by agricultural educations is 17.54% on average. Especially, the results show that the average growth rate of high income is higher than that of low income farms.

차례

1. 서론
2. 이용한 자료
3. 분석 모형
4. 분석 결과
5. 요약 및 결론

* 교신저자, 전남대학교 농업경제학과 조교수, 전남대학교 농업과학기술연구소 연구원

** 전남대학교 농업경제학과 교수, 전남대학교 농업과학기술연구소 연구원

*** 전남대학교 농업경제학과 부교수, 전남대학교 농업과학기술연구소 연구원

1. 서론

농산물 개방화 확대와 농업인구 감소 및 고령화 등의 농업환경 변화에 대응하고 우리 농업의 지속발전을 도모하기 위해서는 전문성을 갖춘 농업 인력을 육성하는 것이 시급한 문제이다. 이를 위해 지속적인 농업인력 확보와 함께 전문지식과 경영·기술능력 함양을 위한 농업교육의 역할이 중요하다.¹

농업교육을 통한 농업인 전문성 제고의 필요성이 높아지면서 정부기관, 농업관련 기관, 농협, 지자체, 민간단체 등을 통해 다양한 형태의 농업인 교육 및 훈련이 시행되고 있으며, 농업교육 예산도 매년 증가하고 있다.² 농림수산식품부, 농촌진흥청 등이 주관하여 2009년에 526여 개의 농업교육 과정이 개설되었으며, 약 19만 8천여 명의 교육인원이 교육을 받았다. 관련 예산은 약 2백 50억 원이 투자되었다(2009년 농업교육백서).

농업교육에 대한 예산 투자는 증가하고 있으나, 농업교육의 경제적 효과에 대해서는 의견이 분분하다. 농업계 내부에서는 농업교육의 경제적 효과를 대체로 높이 평가하고 있으나, 일부 농업계와 비농업계에서는 비판적 시각이 점증되고 있다. 즉, 농업인 교육에 상당한 금액이 투자되지만, 농가 평균소득은 정체되고 도농 소득격차도 더욱 벌어지고 있어, 농업교육 투자대비 효과가 너무 낮다는 것이다.

그동안 교육학 관련 많은 선행연구들을 통해 교육·훈련 투자는 지식, 기술, 태도 등의 인적자본 개발에 기여하며, 축적된 인적자본은 결국 긍정적인 경제적 성과로 이어진다는 사실이 밝혀졌었다(정일환, 김정희 1999; 이근영 2001; 최강식 2002). 농업부문에서도 농업인 교육·훈련과 관련하여 많은 연구가 수행되었다. 그러나 농업교육의 경제적 효과를 분석한 실증분석 연구가 거의 없어서, 농업교육이 농가소득에 미치는 영향에 관한 의문에 답변할 근거가 불충분한 것이 현실이다. 임형백 외.(2009)는 2008년도 전국 88개 ‘농업인대학’ 교육생 모집단에서 표본 추출한 650명을 설문조사한 자료를 이용하여, 농업교육 전후의 농업소득 변화를 분석한 바 있다. 분석결과, 농업인대학 교육은 전체적으로 농업인의 소득증가에 양(+의 영향을 미치며, 평균적으로 250만 원의 소득증가 효과가 있다고 제시하였다.

1 이 연구에서 농업교육은 정규 학교교육 이외에 농업인을 위해 제공되는 모든 교육을 의미한다.

2 2011년 농림수산식품부는 농업교육 추진체계를 효율화하고 농정목표와 부합하는 교육수행 기능 강화를 위한 『농업교육 3개년 기본계획』을 마련하였다. 이번 농업교육 3개년 계획은 농업교육 평생학습체계 확립, 성과중심의 농업교육 운영, 예비농업인 육성교육 강화, 농업교육 기반 및 지원 확충을 통해 2020년까지 전문농업경영인 20만 명 육성을 목표로 하고 있다.

농업교육 관련 선행연구들 대부분은 농업교육 내용 및 효율적인 교육 운영 방안에 초점이 맞추어져 있었다. 마상진(2007), 나승일 외.(2006, 2007), 김진모 외.(2008) 등의 연구에서는 농업교육 공급측면에서의 교육운영 관련 문제점을 제시하고 있다. 농업인 교육기관 간의 협조 미흡, 농업인 교육기관의 특성화 미흡, 농업인 교육 내용과 운영상의 현장성 부족, 교육담당자의 전문성 부족 등을 지적하고 있다. 농업교육 수요 측면에서는 교육내용과 교육목표 간의 불일치를 지적하며, 농업교육 대상의 특성을 고려한 맞춤형 교육 프로그램 운영 방안을 제시하였다.

한편, 농업교육이 농업생산성에 미친 영향을 분석한 몇몇 연구들이 있었으나, 대부분 농업교육이 아닌 정규교육의 효과에 초점이 맞추어져 있었다. Hong(1975)은 농가경제조사 자료를 이용하여 한국 농업에서 학교교육과 영농교육의 경제적 효과를 분석하였다. 교육변수로는 농가경영주의 교육수준과 농가구성원 전체의 교육수준 평균을 활용했다. 분석결과, 한국에서 농촌교육에 대한 투자의 효과는 높았다. 그러나 이 연구는 정규교육의 농업생산성 및 농가소득에 미치는 영향을 분석하였으며, 비정규교육인 농업교육 효과는 분석하지 못했다. 홍은파(2010)는 정규 농업교육과 비정규 농업교육 모두 여성 농업인의 농업생산성에 긍정적 효과가 나타남을 제시한 바 있다. 남양호 외.(2010)는 전국 350명 농업인 대상 설문조사를 이용하여, 농업인의 농업교육 성취도에 대한 주관적 평가 자료의 통계분석을 통해 농업경영활동 성과 분석을 하였다. 농업교육 성취도가 높을수록 농업경영활동의 성과가 높게 나타난다는 결과를 도출한 바 있다.

본 연구는 교육학 및 일반 경제학 관련 선행연구 결과를 근거로 농업교육도 경제적 효과가 있다는 가정하에 농업교육 이수 후 농가소득이 얼마나 증가하였는가를 실증 분석하고자 한다. 특히, 고소득 농업경영체와 중·저소득 농업경영체의 농업교육 이수 후 농가소득 증가율을 비교·분석하여, 농업소득 규모에 따른 교육의 경제적 효과를 살펴보고자 한다. 농업교육 참여에 따른 농가소득 변화를 분석하기 위해서는 농업교육을 받기 전과 받은 후의 농업인의 농가소득 변화를 살펴보면 된다. 그러나 단순히 농업교육 이수 전후 농가소득 차이는 생략된 변수들의 오류(omitted variable bias)에 의해 정확한 농업교육의 경제적 효과라 할 수 없다. 또한 설문조사에서 응답자들은 본인의 소득에 대한 질문에 대해서는 정확한 답변을 회피하는 경우가 많으므로, 설문조사 자료에서는 농가소득의 신뢰성을 확보하기 어렵다.

따라서 이 논문은 개별 농가가 농업교육을 받기 이전보다 받은 후 농가소득이 얼마나 증가하였는지를 직접 물어보기 보다는 이중양분선택형(double-bounded dichotomous choice model, 또는 이중 투표모형) 질문법을 이용하여, 농업경영체가 농업교육 이수 후 평가하는 농가소득 증가율의 범위를 좁혀나가는 방식으로 보다 정확한

소득 변화율을 도출하고자 하였다. 이중양분선택형 질문법은 환경재 평가를 위한 가상 가치평가법(Contingent Valuation Methods, CVM)을 위한 질문법으로 널리 사용되어 왔으나, 이 연구에서는 보다 정확한 소득증가율을 도출하기 위해 적용되었다. 이중양분 선택형 질문법은 처음에 제시한 소득증가율만큼 증가하지 않았다고 대답하는 응답자에게는 기존 증가율의 1/2 정도의 좀 더 낮은 증가율을 제시하도록 하고, 제시한 소득증가율만큼 증가하였다고 대답하는 응답자에게는 기존 증가율의 약 2배 정도의 좀 더 높은 금액을 제시하여, 보다 정확한 소득증가율 응답을 유도해 내는 설문 방법이다 (Hanemann, 1985; Carson, 1985). 이중양분선택형 질문법은 단 한번 질문하는 단일양분선택형 질문법에 비해 두 번의 질문과정을 거쳐 소득증가율 범위를 보다 세분화할 수 있는 장점이 있다.³ 또한 ‘예-아니오’나 ‘아니오-예’로 응답한 경우 자신의 소득증가율이 이 두 증가율 사이에 놓여 있다는 것을 나타내므로 응답결과 자체가 유용한 정보를 제공하며, ‘아니오-아니오’ 또는 ‘예-예’로 응답하는 경우 소득증가율의 범위에 관한 정보를 주지는 않으나 처음 한 번 물을 때에 비해 더 분명한 소득증가율의 상한값과 하한값을 제공할 수 있다.

2. 이용한 자료

이 연구는 전국 농업경영체를 대상으로 한 농업교육 실태에 대한 설문조사 자료를 이용하였다(조사기간: 2011. 1. 7~3. 11).⁴ 표본추출은 지역별 소득별 일정 비중을 고려하는 임의할당추출법을 적용하였다. 조사대상 농업경영체의 86.3%가 개인이며, 13.7%가 법인으로 구성되어 있다. 축산농가가 23.1%(198 농가)로 가장 많으며, 그 다음이 과수농가 21.1%(181 농가), 논벼농가 16.9%(145 농가), 특작농가가 14.3%(122 농가), 채소농가 13.4%(115 농가), 기타 11.1%(95 농가) 등이다. 지역적으로는 경북이 17.9%로 가장 많으며, 그 다음이 충남 13.3%, 전남 11.4% 등이다.

이 설문조사 자료는 연구목적상 농업소득이 1억 원 이상인 고소득 농업경영체(단, 법인인 경우 2억 원 이상)가 전체 표본의 46.7%를 차지하고 있어, 우리나라 평균 농가와

3 이중양분선택형 질문법은 단일양분선택형 질문법에 비해 더 많은 정보와 표본 수를 얻을 수 있으며, 전략적 편의나 출발점 편의와 같은 문제점이 적은 편이다.

4 본 논문에서 이용한 설문조사 자료의 출처는 서종석 외.(2011), “농업교육이 농업경영체 성공에 미치는 영향 실증분석”이다.

농업소득 및 경영주 특성 등에서 차이가 나타난다. 따라서 연구 결과의 일반화에는 다소 문제가 있어, 분석결과를 농업소득 유형별로 구분하여 제시할 필요가 있다.

표 1. 표본 분포

		표본 수	비중(%)
합 계		856	100
경영 형태별	개인	739	86.3
	법인	117	13.7
품목별	논벼	145	16.9
	과수	181	21.1
	채소	115	13.4
	특작	122	14.3
	축산	198	23.1
	기타(화훼, 전작, 기타)	95	11.1
	지역별	특별시 및 광역시	48
	경기	88	9.7
	강원	50	5.5
	제주	15	1.7
	충남	120	13.3
	충북	87	9.6
	전남	103	11.4
	전북	92	10.2
	경남	91	10.1
	경북	162	17.9
소득규모별	고소득 농업경영체	400	46.7
	중·저소득 농업경영체	456	53.3

주: 고소득 농업경영체는 농업소득이 1억 원 이상인 농업경영체(단, 법인은 2억 원 이상)를 지칭하며, 중·저소득 농업경영체는 고소득 농업경영체로 분류되지 않은 농업경영체를 지칭함.

전체 856 농업경영체 중 최근 3년간 농업교육을 받은 경험이 있는 농업경영체는 78.5%(672 농업경영체)이며, 이 중 농가소득이 증가하였다고 응답한 농업경영체 433명을 대상으로 농업교육 이수 후 농가소득 증가율을 추정하였다. 분석에 이용한 변수의 기초통계량은 <표 2>와 같다. 농업경영체의 농가소득 증가율에 영향을 미치는 설명변수로 경영주의 대표적인 인적자본 변수인 영농경력, 정규교육수준, 그리고 농업교육수준 변수와 농가특성을 나타내는 영농형태 변수 등을 설정하였다.⁵ 경영주의 연령과 영

5 영농경력과 정규교육 변수는 농업경영주의 인적변수로 일반적으로 농가소득 증가율에 양의 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(권오상, 강혜정 2008).

농경력 변수의 상관관계는 65%로 나타나, 설명변수 간 다중공선성(multicollinearity)을 피하기 위해 두 변수 중 영농경력만 분석모형에 포함하였다.

분석 대상자의 연령 분포는 50대가 54.7%로 가장 많으며, 그 다음은 40대(25.6%), 60대 이상(13.6%) 등의 순이다. 영농경력 분포는 20년 이상이 63%로 가장 많고, 그 다음은 10~20년 미만 20.3%, 10년 미만 16.2% 등의 순으로 나타났다. 정규교육연수는 고졸이 45.3%, 대졸 이상 33.3%, 중졸 이하 21.5%로 나타났다. 따라서, 농업교육 이수 후 농가소득 증가를 경험한 응답자들은 인적자본 측면에서 우리나라 평균 농업인보다 연령이 상대적으로 젊고, 정규교육수준이 비교적 높은 것을 알 수 있다. 지난 3년간(2008~2010년)의 총 농업교육시간 분포는 100시간 미만이 45.5%로 가장 많고, 그 다음은 300시간 이상으로 22.9%를 차지하였다. 영농형태에서는 과수 농업경영체가 24.9%로 가장 높은 비중을 차지하고 있다.

표 2. 이용한 변수의 기초통계량

변수	구분	표본수 (433명)	비중 (%)
연령	40대 미만	26	6.0
	40대	111	25.6
	50대	237	54.7
	60대 이상	59	13.6
영농경력	10년 미만	70	16.2
	10~20년 미만	88	20.3
	20~30년 미만	137	31.6
	30년 이상	138	31.9
정규교육	중졸 이하	93	21.5
	고졸	196	45.3
	대졸 이상	144	33.3
3년간 총 농업교육시간	100시간 미만	197	45.5
	100-200시간 미만	90	20.8
	200-300시간 미만	47	10.9
	300시간 이상	99	22.9
영농형태	논벼	61	14.1
	과수	108	24.9
	채소	65	15.0
	특작	66	15.2
	축산	82	18.9
	기타	51	11.8

이용한 설문조사에서 농업교육 이수 후 농가소득 증가율이 얼마인지를 유도하는 방법으로는 소득증가율을 명시한 카드를 무작위로 배정하여 1단계에서 제시된 카드의 증가율만큼 소득이 증가하였다고 응답하면(Y, ‘예’) 2단계에서는 1단계 금액보다 높은 증가율을 제시하고, 1단계에서 제시한 증가율만큼 소득이 증가하지 않았다고 응답하면(N, ‘아니오’), 1단계보다 적은 증가율을 제시하여 ‘예’ 또는 ‘아니오’의 응답을 하도록 하는 이중양분선택형을 이용하였다<표 3 참조>.

표 3. 이중양분선택형 설문 항목

1. 농업교육을 받기 이전과 이후의 농가소득을 비교할 때, 귀댁 농가소득의 변화는 있었습니까?
① 농가소득이 증가하였다 ☞ 문 1-1번으로 이동
② 농가소득이 감소하였다
③ 농가소득 변화가 없었다
1-1. 그렇다면 귀하의 농가소득이 (제시 증가율 1)만큼 증가하였습니까?
① 그렇다 ☞ 문 1-1-1번으로 이동 ② 아니다 ☞ 문 1-1-2번으로 이동
1-1-1. (제시 증가율만큼 증가한 경우) 그렇다면 귀하의 농가소득은 (제시 증가율2)만큼 증가하였습니까?
① 그렇다 ② 아니다
1-1-2. (제시 증가율만큼 증가하지 않은 경우) 그렇다면 귀하의 농가소득은 (제시 증가율3)만큼 증가하였습니까?
① 그렇다 ② 아니다

두 번의 응답결과는 ‘Y-Y’, ‘Y-N’, ‘N-Y’, ‘N-N’의 4가지 경우로 나타나게 된다. 농업교육을 받은 후 농가소득 증가율을 묻는 포커스 그룹(focus group) 인터뷰를 두 차례 실시하였다. 그 결과, <표 4>의 농가소득 증가율 범위를 얻었고, 이를 기준으로 구간 자료를 설정하였다.

표 4. 제시된 농가소득 증가율과 자료형태

첫 번째 증가율	두 번째 증가율	응답형태	하한값	상한값	자료형태
10%	5% 15%	YY	15%	-	우측중도절단
		YN	10%	15%	구간자료
		NY	5%	10%	구간자료
		NN	-	5%	좌측중도절단
15%	10% 20%	YY	20%	-	우측중도절단
		YN	15%	20%	구간자료
		NY	10%	15%	구간자료
		NN	-	10%	좌측중도절단
20%	15% 25%	YY	25%	-	우측중도절단
		YN	20%	25%	구간자료
		NY	15%	20%	구간자료
		NN	-	15%	좌측중도절단
25%	20% 30%	YY	30%	-	우측중도절단
		YN	25%	30%	구간자료
		NY	20%	25%	구간자료
		NN	-	20%	좌측중도절단
30%	25% 35%	YY	35%	-	우측중도절단
		YN	30%	35%	구간자료
		NY	25%	30%	구간자료
		NN	-	25%	좌측중도절단

주: ‘YY’는 ‘예-예’, ‘YN’은 ‘예-아니오’, ‘NY’은 ‘아니오-예’, ‘NN’은 ‘아니오-아니오’를 의미한다.

3. 분석 모형

이 논문은 이중양분선택형(double-bounded dichotomous choice model, 또는 이중 투표모형) 질문법을 이용하여, 최근 3년간 농업교육을 받기 전과 받은 후의 농가소득 증가율을 추정하였다.

이중양분선택형 질문에서 1차 질문과 2차 질문 각각에서 관찰되지 않은 응답자가 평가하는 내재 소득증가율을 각각 W_{1i}^* , W_{2i}^* 라고 하면, 두 내재 소득증가율 간의 일반적인 상관관계를 허용하는 이변량 정규분포모형(bivariate normal distribution model)은 다음의 식(1)과 같다.

$$(1) \begin{aligned} W_{1i}^* &= x_{1i}\beta_1 + \epsilon_{1i} \\ W_{2i}^* &= x_{2i}\beta_2 + \epsilon_{2i} \end{aligned}$$

식(1)의 오차항 ϵ_{1i} 와 ϵ_{2i} 은 이변량 정규분포(bivariate normal distribution)를 따른다고 가정하며, x_{1i} 와 x_{2i} 는 각각 1차 질문과 2차 질문에서의 설명변수벡터(소득증가율을 제외한 다른 변수는 동일), β_1 과 β_2 는 회귀계수벡터를 의미한다. 이런 모형의 특성에 근거하여, 본 연구에서는 이변량 정규분포함수를 가정하는 이변량 프로빗모형(bivariate Probit Model)을 이용하여 소득증가율을 추정한다.⁶

이중양분선택형 질문법에서는 응답자의 첫 번째 응답과 두 번째 응답에서의 내재 소득증가율인 W_{1i}^* 과 W_{2i}^* 을 직접 관찰할 수는 없으며, 제시 소득증가율에 대한 양분선택 응답결과인 ‘예’ 또는 ‘아니오’를 얻을 수 있다. t_{1i} 과 t_{2i} 을 각각 첫 번째 및 두 번째 제시 소득증가율이라 할 때, t_{1i} 이 맞다고 생각하면 $W_{1i} = 1$, 아니면 $W_{1i} = 0$ 이므로, 이중양분선택형 질문에 대한 응답의 결과는 $(W_{1i}, W_{2i}) = (1, 1), (1, 0), (0, 1), (0, 0)$ 의 4 가지 경우가 발생한다. 응답자 i 가 첫 번째 제시 증가율만큼 실제 소득이 증가했다고 생각하고, 두 번째 제시 증가율만큼도 실제 소득이 증가했다고 생각하는 경우 $(W_{1i} = 1, W_{2i} = 1)$, 응답자의 내재 소득증가율이 관찰될 확률은 다음 식(2)과 같다.

$$\begin{aligned} (2) \Pr(W_{1i} = 1, W_{2i} = 1) &= \Pr(W_{1i} \geq t_{1i}, W_{2i} \geq t_{2i}) \\ &= \Pr(x_{1i}\beta_1 + \epsilon_{1i} \geq t_{1i}, x_{2i}\beta_2 + \epsilon_{2i} \geq t_{2i}) \\ &= \Pr(\epsilon_{1i} \geq t_{1i} - x_{1i}\beta_1, \epsilon_{2i} \geq t_{2i} - x_{2i}\beta_2) \\ &= \Phi\left(\frac{t_{1i} - x_{1i}\beta_1}{\sigma_1}, \frac{t_{2i} - x_{2i}\beta_2}{\sigma_2}, \rho\right) \end{aligned}$$

여기서 확률변수 ϵ_{1i} 과 ϵ_{2i} 는 각각 평균이 0, 분산이 σ_1^2 , σ_2^2 , 상관계수는 $\rho = \frac{\sigma_{12}}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}$ 를 가지는 이변량 정규분포(bivariate normal distribution)를 따르며, 그 누적분포함수는 $\Phi(\cdot)$ 로 표시한다.

다른 세 가지의 응답유형이 나타날 확률도 마찬가지로 방법으로 표현하면 식(3)과 같다.

$$\begin{aligned} (3) \Pr(W_{1i} = 1, W_{2i} = 0) &= \Pr(x_{1i}\beta_1 + \epsilon_{1i} \geq t_{1i}, x_{2i}\beta_2 + \epsilon_{2i} < t_{2i}) \\ &= \Phi\left(\frac{t_{1i} - x_{1i}\beta_1}{\sigma_1}, \frac{t_{2i} - x_{2i}\beta_2}{\sigma_2}, \rho\right) \end{aligned}$$

6 일반적으로 단일양분선택형 질문에서는 로짓분포모형을 주로 사용하지만 로짓분포는 이변량 분포함수를 설정하기 어렵기 때문에 이중양분선택형 CVM을 이용하는 본 연구는 이변량 정규 분포함수를 가정하는 이변량 프로빗모형을 적용하여 농가소득증가율을 추정한다(김재홍 2007).

$$\begin{aligned} \Pr(W_{1i} = 1, W_{2i} = 0) &= \Pr(x_{1i}\beta_1 + \epsilon_{1i} \geq t_{1i}, x_{2i}\beta_2 + \epsilon_{2i} < t_{2i}) \\ &= \Phi\left(\frac{t_{1i} - x_{1i}\beta_1}{\sigma_1}, -\frac{t_{2i} - x_{2i}\beta_2}{\sigma_2}, -\rho\right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pr(W_{1i} = 0, W_{2i} = 1) &= \Pr(x_{1i}\beta_1 + \epsilon_{1i} < t_{1i}, x_{2i}\beta_2 + \epsilon_{2i} \geq t_{2i}) \\ &= \Phi\left(-\frac{t_{1i} - x_{1i}\beta_1}{\sigma_1}, \frac{t_{2i} - x_{2i}\beta_2}{\sigma_2}, -\rho\right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pr(W_{1i} = 0, W_{2i} = 0) &= \Pr(x_{1i}\beta_1 + \epsilon_{1i} < t_{1i}, x_{2i}\beta_2 + \epsilon_{2i} < t_{2i}) \\ &= \Phi\left(-\frac{t_{1i} - x_{1i}\beta_1}{\sigma_1}, -\frac{t_{2i} - x_{2i}\beta_2}{\sigma_2}, \rho\right) \end{aligned}$$

i 번째 응답자의 이변량 프로빗모형의 로그우도함수(log likelihood function)는 다음의 식(4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} (4) \quad \log L_i &= (w_{1i}, w_{2i}) \log\left(\int_{t_{1i}}^{\infty} \int_{t_{2i}}^{\infty} \Phi(\cdot) dx_{2i} dx_{1i}\right) \\ &+ (1 - w_{1i}) w_{2i} \log\left(\int_{-\infty}^{t_{1i}} \int_{t_{2i}}^{\infty} \Phi(\cdot) dx_{2i} dx_{1i}\right) \\ &+ w_{1i} (1 - w_{2i}) \log\left(\int_{t_{1i}}^{\infty} \int_{-\infty}^{t_{2i}} \Phi(\cdot) dx_{2i} dx_{1i}\right) \\ &+ (1 - w_{1i}) (1 - w_{2i}) \log\left(\int_{-\infty}^{t_{1i}} \int_{-\infty}^{t_{2i}} \Phi(\cdot) dx_{2i} dx_{1i}\right) \end{aligned}$$

각 응답자의 응답으로부터 구성되는 로그우도함수를 모두 곱한 전체 로그우도함수를 극대화하는 β_1, β_2 그리고 σ_1, σ_2, ρ 를 최우추정법(MLE: Maximum Likelihood Estimation)으로 추정한다.

응답자의 기대소득증가율(Expected W)은 주어진 특성 변수값에서 응답자에게 제시된 소득증가율에 확률밀도함수(pdf)를 곱한 값을 최대소득증가율까지 수치적분하여 계산한다. 즉, b 가 응답자에게 주어진 소득증가율을 나타내는 변수이고, $f(b)$ 을 $F(b|s) = p(j=1)$ 에 대응하는 확률밀도함수로 놓으면 $E(W)$ 는 다음의 식(5)으로 계측된다(김재홍 2007).

$$(5) \quad E(W) = \int_0^{b_{\max}} xf(x)dx = b_{\max} - \int_0^{b_{\max}} F(x)dx = \int_0^{b_{\max}} [1 - F(x)]dx$$

여기서 b 는 제시금액, $F(\cdot)$ 는 이변량 누적정규확률밀도함수를 의미한다.

위와 같은 방법으로 추정된 소득증가율 W 의 통계적 검정을 위해 평균값을 중심으로 하는 신뢰구간을 추정한다. 신뢰구간 설정에 필요한 분산을 추정하기 위해 Krinsky and Robb(1986)의 몬테카를로 시뮬레이션(Monte Carlo Simulation) 방법을 이용하였다. 이 방법은 추정된 파라미터의 비선형함수에 대한 경험적 분포를 구축하는 데 적용할 수 있으며, 단일양분선택형 또는 이중양분선택형 질문법에 의해 추정된 W 의 신뢰구간을 설정하기 위해서도 적용될 수 있다. 본 연구에서 추정된 W 의 평균값과 95% 신뢰구간은 이변량 프로빗모형로 추정된 파라미터의 이변량정규분포로부터 10,000회 시뮬레이션 함으로써 계산되었다.

4. 분석 결과⁷

최근 3년간 농업교육을 받은 경험이 있는 농업경영체 중 농가소득이 증가하였다고 응답한 433명을 대상으로 <표 4>의 농가소득 증가율 카드를 두 번 제시하여 얻은 소득 증가율 범위자료를 이용하여 농업교육을 받기 전과 후의 농가소득 증가율을 추정하였다. 더 나아가 소득규모에 따른 농업교육 효과를 살펴보기 위해, 433개의 농업경영체를 고소득 농업경영체와 중·저소득 농업경영체로 구분하여 모형을 추정하였다.⁸ 농업경영체의 농가소득 증가율에 영향을 미치는 설명변수로 경영주의 대표적인 인적자본 변수인 영농경력, 정규교육수준, 그리고 농업교육수준 변수와 농가특성을 나타내는 영농형태 변수를 설정하였다.

이 연구에서는 농업교육 이수 전과 후의 농가소득 증가율 추정을 위해, 이변량 프로빗모형을 추정한다. 우선 설명변수의 계수 추정뿐만 아니라 1차와 2차 두 응답 간의 상호독립성($\rho=0$)에 대해 검정한다. <표 5>의 분석결과, 우선 $\rho=0$ 의 가설 검정은 통계적 유의수준에서 기각되어, 첫 번째 응답과 두 번째 응답에서 응답자의 내재 지불의사가 독립적이지 않다는 것을 의미한다. 이는 단일 양분선택형 질문을 독립적으로 두 번 하면 지불의사금액 추정을 왜곡할 수 있다는 것을 의미한다.

첫 번째 응답과 두 번째 응답에 영향을 주는 설명변수들의 모든 추정치가 같다는 가

7 분석에 사용된 통계 패키지는 STATA 10이다.

8 농림수산식품부는 농업소득 1억 원 이상의 농업경영체를 고소득 농업경영체로 규정하여 2008년과 2009년 현황조사를 하였다. 이 연구의 ‘고소득 농업경영체’도 이 분류에 해당되는 농업경영체를 말한다.

설을 F-검정 한 결과, 통계적으로 유의하게 모든 추정치가 다르다고 할 수 없었다. 따라서 이중양분선택형 질문을 이용한 본 연구에서는 평균 농가소득 증가율을 추정하기 위하여 첫 번째 응답 또는 두 번째 응답 중 어느 추정결과를 사용하여도 평균 농가소득 증가율의 편의는 발생하지 않는다고 할 수 있다. 여기서는 첫 번째 응답의 추정결과를 이용하여 평균 농가소득 증가율을 계측하였다.

전체 표본, 고소득농업경영체 표본, 중·저소득 농업경영체 표본을 이용한 세 모형 추정에서 1차와 2차 응답 추정결과 모두에서 제시된 소득증가율은 통계적으로 유의한 음수를 나타내었다. 이는 설문자가 높은 소득증가율을 제시할수록 응답자는 ‘아니오’라고 응답할 확률이 높음을 의미한다.

세 모형의 1차 응답과 2차 응답 추정결과 모두에서 농업교육시간이 많을수록, 농업교육 이수 후 농가소득 증가율을 더 높게 평가하는 것으로 나타났다. 그러나 정규교육 수준은 농가소득 증가율에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타나, 농업경영체의 경제적 성과측면에서는 정규교육보다는 농업교육이 더 중요한 역할을 하고 있음을 보여주고 있다. 영농경력도 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 영농형태의 경우, 논벼농가에 비해 채소농가일수록, 농업교육 이수 후 농가소득 증가율을 높게 평가하는 것으로 나타났다.

표 5. 농업교육 이수 후 농가소득 증가율 추정 결과: 이변량 프로빗모형 추정 결과

변수		전체	고소득 농가	중·저소득 농가
1차 응답	제시 증가율	-0.063 (-6.41)***	-0.099 (-4.58)***	-0.044 (-2.45)*
	영농경력	-0.007 (-1.05)	-0.018 (-1.33)	-0.002 (-0.26)
	정규교육수준	-0.037 (-0.59)	-0.016 (-0.15)	-0.081 (-0.98)
	영농교육시간	0.004 (2.70)*	0.005 (3.00)*	0.004 (2.67)*
	과수농가	0.383 (1.77)	0.063 (0.19)	0.607 (1.96)*
	채소농가	0.599 (2.49)*	0.827 (2.24)*	0.524 (1.52)
	특작농가	0.477 (2.00)	-0.014 (-0.04)	0.830 (2.47)*
	축산농가	0.363 (1.63)*	0.125 (0.43)	0.809 (2.09)*
	기타농가	0.329 (1.30)	0.370 (0.95)	0.412 (1.16)
	상수항	1.149 (2.51)*	2.026 (2.58)*	0.596 (0.91)
2차 응답	제시 증가율	-0.062 (-5.60)***	-0.075 (-2.71)**	-0.056 (-3.05)**
	영농경력	-0.003 (-0.41)	-0.001 (-0.07)	-0.003 (-0.35)
	정규교육수준	-0.060 (-1.00)	0.013 (0.13)	-0.114 (-1.43)
	영농교육시간	0.001 (1.88)	0.0002 (0.50)	0.0008 (2.85)**
	과수농가	0.055 (0.26)	0.070 (0.21)	-0.010 (-0.03)
	채소농가	0.071 (0.31)	0.647 (1.85)	-0.405 (-1.15)
	특작농가	0.247 (1.08)	0.231 (0.65)	0.208 (0.65)
	축산농가	-0.164 (-0.77)	-0.194 (-0.69)	0.044 (0.12)
	기타농가	-0.313 (-1.27)	-0.247 (-0.67)	-0.455 (-1.30)
	상수항	1.335 (2.94)***	1.206 (1.49)	1.406 (2.27)*
ρ		0.498***	0.102	0.849***
Log likelihood		-550.5	-243.3	-283.8
표본수		433	200	233

주: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001
()는 z값

<표 5>의 이변량 모형 추정결과와 몬테카를로 시뮬레이션 결과에 근거한, 농업교육 이수 후 응답자가 평가한 농가소득 증가율의 평균과 95% 신뢰구간은 <표 6>와 같이 계측되었다.

전체 농업경영체를 대상으로 최근 3년간 농업교육 이수 후의 평균 농가소득 증가율은 17.54%로 계측되었다. 이 수치는 3년간 누적된 소득 증가율이라는 점에서 매년 계측된 소득 증가율보다 다소 높게 나타날 수 있다.

고소득 농가는 농업교육을 받기 이전보다 받은 이후 평균 소득증가율이 18.66% 증가하였으며, 95% 신뢰구간은 16.28~23.05%로 나타났다. 반면, 중·저소득 농가의 경우는 농업교육 이수 후 평균 소득증가율이 17.52%로 나타났으며, 95% 신뢰구간은 4.40~21.32%로 상대적으로 중·저소득계층에서는 농가 간 소득증가율 변화 진폭이 매우 크다는 것을 알 수 있다.

농업교육을 받기 전과 비교하여 받은 후 농가소득 증가율은 고소득 농가가 중·저소득 농가에 비해 1.14%p 더 높게 나타나, 농업교육이 상대적으로 고소득농가의 소득증가율에 미친 영향이 더 크다는 것을 알 수 있다.

표 6. 농업교육 이수 후 고소득농가와 중·저소득 농가의 평균 농가소득 증가율

	평균 소득증가율(%)	95% 신뢰구간	
		하위값	상위값
전체	17.54	14.91	19.45
고소득 농가	18.66	16.28	23.05
중·저소득 농가	17.52	4.40	21.32

5. 요약 및 결론

이 논문은 농업교육을 받기 전보다 받은 후 농가소득이 어느 정도 증가하였는가를 좀 더 정확하게 계측하기 위해 이중양분선택형 질문법을 이용하였다. 일정한 소득증가율을 제시하고 제시된 수치에 대해 응답자가 ‘예’와 ‘아니오’로 응답하여 농업교육 참여 후 농가소득 증가율의 범위를 찾아가는 방식이다. 농가소득이 얼마나 변했는지를 직접 묻는 개방형 질문보다는 이중양분선택형 질문방식이 보다 정확한 농가소득 증가율의 범위를 찾아내는 방식이다.

최근 3년간 농업교육에 참여한 농업경영체를 대상으로 농업교육을 받기 전과 받은 후의 농가소득 증가율을 추정한 결과, 평균 농가 소득증가율은 17.54%로 나타났다. 2010년 「농가경제조사」에서 조사된 농가소득이 전년대비 4.2% 증가한 것과 비교하면, 농업교육 참여에 따른 농가소득 증가율은 매우 높음을 알 수 있다.

특히, 고소득 농업경영체의 농업교육 참여 전후 평균 농가소득 증가율이 상대적으로 더 높게 나타났다. 중·저소득 농업경영체의 평균 농가소득 증가율도 높은 편이나, 해당 소득계층의 농업경영체 간 농가소득 증가율 변화폭이 매우 커서 중·저소득 농업경영체를 대상으로 하는 농업교육에 대해 면밀한 검토가 필요할 것이다. 즉, 농가의 소득 및 특성에 따라 농업교육이 농가소득에 미치는 영향 정도가 다르게 나타날 가능성이 있으므로, 기존의 연구에서 자주 언급되었던 맞춤형 농업교육에 대한 검토가 필요할 것이다.

농업교육의 경제적 효과에 관한 연구로서 농업교육과 농가소득 간의 관계를 살펴본 논문은 거의 없었으며, 특히 농업교육 이수 후 농가소득 증가율을 추정한 연구는 전무하였다. 또한 농업교육이 농가소득에 미치는 영향을 회귀모형 등으로 분석할 때는 농업교육의 내생성(endogeneity)문제와 설문조사에서 도출된 농가소득의 정확성 문제 등이 수반될 수 있다. 그러나 이 연구는 농업교육 이수 후 통계적으로 신뢰성 있는 농가소득 증가율을 도출하기 위해 설문조사의 농가소득 자료에서 나타나는 표본선택오차(sample selection bias)를 제거하고 동시에 설문답변의 신뢰성을 제고할 수 있는 방법인 이중양분선택형 질문법 및 추정방법을 적용하였다는 점에서 관련 선행연구와 차별성이 있다.

이 논문은 농가소득 감소를 경험한 농업경영체의 특성은 분석하지 않았으며, 또한 농업교육을 받은 농업인들이 어떤 기관을 통해 어떤 농업교육에서 어느 기간에 교육을 받았는지에 대한 세부 농업교육 특성을 고려하지 않고, 단순히 농업교육 이전과 이후의 농가소득 증가율을 추정하였다. 그러나 세부 농업교육 특성별 농가소득 증감에 대한 연구는 향후 농가소득 증대를 위한 농업교육 프로그램을 구축하는 데 있어 중요한 기초자료를 제공한다는 점에서 필요할 것이다.

본 연구는 농업교육의 소득효과 측면만을 분석하여, 연구 결과의 시사점이 제한적이라는 한계가 있다. 농업교육의 효과는 소득 이외의 다양한 측면에서 고려되어야 할 것이다. 따라서 본 연구의 분석결과는 농업교육의 효과를 조망하는 하나의 가이드라인을 제시한다는 수준에서 이해하는 것이 바람직할 것으로 판단되며 보다 많은 정책적 함의를 도출하기 위해서는 추가적인 연구가 시행되어야 할 것이다.

참고 문헌

- 권오상, 강혜정. 2008. “농업소득, 농외소득, 농가소득의 절대적 수렴과 상대적 수렴.” 「농업경제 연구」. 49(2): 99-117.
- 김재홍. 2007. “시민지불의사에 기초한 대화장 수질개선의 사회적 편익.” 「환경정책연구」. 6(1): 84-109.
- 김진모 등. 2008. “농업인의 성장단계에 따른 교육프로그램 등급 분류.” 「농업교육과 인적자본개발」. 40(4): 1-33.
- 나승일 등. 2007. “농업교육훈련 프로그램 평가.” 「농업교육과 인적자본개발」 39(3): 97-123.
- 나승일 등. 2006. “맞춤형 농업인 교육프로그램의 모델 개발.” 「농업교육과 인적자본개발」. 38(3): 29-48.
- 남양호, 안성식, 이훈영. 2010. “농업인 특성별 교육성취도와 농업 경영활동 성과분석.” 「농촌경제」. 33(1): 41-65.
- 마상진. 2007. “농업인 교육·훈련 담당자의 전문성과 교육요구.” 「농업교육과 인적자본개발」. 39(1): 117-136.
- 서종석 등. 2011. 「농업교육이 농업경영체 성공에 미치는 영향 실증분석」. 농업인재개발원.
- 이근영. 2001. “교육투자의 경제적 효과분석에 관한 연구(1).” 「한국컴퓨터정보학회 논문집」. 6(3): 122-130.
- 임형백, 박지영, 이금옥. 2009. “농업인 대학 교육이 농업인 소득에 미치는 효과.” 「농촌지도와 개발」. 16(1): 69-98.
- 정일환, 김정희. 1999. “교육의 경제적 효과에 관한 연구.” 「교육학논총」. 19(2): 133-147.
- 최강식. 2002. “교육투자의 경제적 수익률 분석.” 「응용경제」. 4(2): 5-30.
- 홍은파. 2010. “여성농업인 농업교육이 농업생산성에 미치는 영향 분석.” 「농업교육과 인적자본 개발」. 42(1): 49-79.
- Carson, Richard T. 1985. “Three essays on contingent valuation(welfare economics, non-market goods, water quality).” Ph. D. dissertation, Department of Agricultural and Resource Economics, University of California at Berkeley.
- Hanemann. W. M. 1985. “Some issues in continuous and discrete-response contingent valuation studies.” *Northeastern Journal of Agricultural Economics* 14(1): 5-13.
- Krinsky, I. and A. Robb. 1986. “On approximating the statistical properties of elasticities.” *Review of Economics and Statistics* 68: 715-719.

원고 접수일: 2011년 7월 18일
원고 심사일: 2011년 8월 2일
심사 완료일: 2011년 10월 19일