

후계농업경영인 육성사업의 정책효과 분석-경종작물 재배농가를 중심으로*

Estimating the Causal Effects of Fostering Programs for
Future Farmers in Crop Production

전 응 찬(Woongchan Jeon)**

김 관 수(Kwansoo Kim)***

ABSTRACT

A government policy targeting to foster program has been a key policy tool used by agricultural authorities in South Korea to ensure the continued development of high quality manpower in agricultural industry. Still, not much efforts has been devoted to reveal its causal effects. This study investigates the causal effects of the Beginning Farmers Fostering Program using data collected from National Farm Register Information. Revenues per square meter are used for an outcome variable for measuring the performance of a farm. We tried to minimize self-selection bias usually detected in a program evaluation study via a CEM (coarsened exact matching) approach. We found that vegetable producing farmers who participated in the program had higher revenues compared to a control group. This implies that the program has contributed to raising high quality labor force in agricultural industry through the enhancement of entrepreneurship of participants.

Key words : Beginning Farmers Fostering Program, Entrepreneurship, Program Evaluation, CEM (Coarsened Exact Matching)

* 본 논문은 2016년 한국농촌경제연구원에서 발간한 『2016년 농림축산식품부 인력육성사업군 심층평가』 보고서의 일부를 요약정리하고 논의를 보완하여 작성한 것이며, 2014년도 정부재원(교육과학기술부 사회과학연구비지원사업비)으로 한국연구재단의 일부 지원을 받아 연구되었음(NRF-2014S1A3A2044459).

** 서울대학교 농경제사회학부 석사과정

*** 교신저자(kimk@snu.ac.kr), 서울대학교 농경제사회학부 교수, 농업생명과학연구원 겸임연구원

I. 서론

급속한 경제발전과 이에 따른 산업구조의 변화로 이농현상이 심화되면서 농업인력 부족이 심각한 사회문제로 대두되었다. 또한 농가인구의 고령화와 청년층의 농업기피 현상으로 농업 인력의 질적 저하가 심화됨에 따라, 농업부문의 인력문제를 해결하기 위한 정책도입의 필요성이 제기되었다. 1980년 부정축재자 환수재산을 농어민후계자육성에 사용하기로 결정하면서 후계농업경영인 육성사업이 본격적으로 추진되었다(마상진, 2010). 이후 여러 번의 사업수정을 통해 지금과 같은 형태를 갖추게 되었으며 농업경영자금 융자에 대한 이차보전과 교육 및 컨설팅 제공을 기본 골자로 한다.

본 연구는 후계농업경영인 육성사업의 성과를 평가하는데 그 목적이 있다. 후계농업인이 마주하는 경영환경에는 농업경영자금 관련 여신시장의 정보비대칭성과 농업노동시장의 미스매치가 내재하고 있다. 이러한 시장실패를 교정하기 위해 정부는 농업경영자금 융자에 대한 이차보전과 교육 및 컨설팅 서비스 제공이라는 형태로 시장에 개입한다. 농업부문에 대한 정부의 시장개입이 정당성을 확보하기 위해서는 해당사업이 정책 목적 달성에 인과적인 영향을 미쳤는가에 대한 객관적 검증이 이루어져야 한다.

최근에는 정부정책의 인과효과를 과학적으로 평가하기 위해 프로그램 평가방법론(program evaluation)이 활용되고 있다(강창희 외, 2013). 이 때, 인과효과에 대한 일치성을 담보하기 위해서는 프로그램 참여여부의 내생성을 적절히 통제해야 한다. 경제학을 비롯한 사회과학에서는 주로 제도적 요인에 의해 발생하는 준실험적(quasi-experimental) 사건에 대한 관측 및 설문자료를 활용하여 선택편이에 따른 내생성을 통제해왔다. 처치여부의 외생성이 보장되는 경우 단순히 두 그룹의 성과변수차를 활용하는 단일차분법(one difference)을 적용할 수 있다. 한편, 처치 이전에 두 그룹 사이의 본질적인 차이가 존재하는 경우에는 이중차분(double difference, DD)을 통해 인과효과를 추정할 수 있다. 또한 도구변수를 활용하는 방법과 처치가 이루어지는 임계치를 기준으로 일정 구간 내에 속한 관측치만을 사용하여 인과효과를 추정하는 회귀절단모형(regression discontinuity, RD)이 활용될 수 있다. 관측 가능한 개별적 특성을 통해 처치확률을 추정하고 비슷한 성향점수를 갖는 그룹을 비교하는 성향점수매칭(propensity score matching, PSM) 또한 활용될 수 있다. 그러나 실증연

구에서는 처치여부의 내생성 문제, 분석자료의 미비로 인한 이중차분법의 제한성과 다수의 공변량이 고려될 경우 사후적 균형도 점검에 따른 PSM의 제한적 활용도 등의 문제가 발생한다. 이러한 점을 반영하여 본 연구에서는 CEM(coarsened exact matching)을 활용하기로 한다.

CEM(coarsened exact matching)은 평가 대상의 개별적 특성을 몇 개의 단계로 범주화(coarsening)한 후에 범주가 일치하는 그룹을 비교하는 적확매칭으로 국내 문헌에서도 다양한 주제에 대해 적용된 바 있다(김선애 외, 2011; 김기현 외, 2012; 김기현 외, 2014; 김태양 외, 2014; 최영운 외, 2015; 김상신, 2016). 최근 들어 해외 문헌에서는 학계(academia)의 멘토링 프로그램의 인과효과를 분석하기 위해 CEM이 적용된 바 있다(Muschallik and Pull, 2016). CEM은 멘토링과 같은 인적자본 축적 프로그램의 효과를 추정하는데 있어, 자기선택에 따른 편이를 보정하는데 활용되고 있다. 따라서 CEM은 '이차보전'과 '교육 및 컨설팅 서비스 제공'으로 구분되는 후계농업경영인 육성사업의 정책효과를 식별하는데 적합한 방법으로 판단된다. CEM은 매칭 이전 공변량을 몇 개의 단계로 범주화 한 후 균형적으로 매칭을 실시하므로, 사후적으로 처치그룹과 통제그룹의 균형을 점검하고 확률을 재추정해야 하는 성향점수매칭(PSM)의 단점을 일부 극복할 수 있다. CEM을 적용하는 경우 매칭을 통해 비교 그룹을 선정하므로, 선택편이에 따른 내생성을 통제하고 인과효과를 식별했다는 점에서 선행연구와 차별성이 있다.

농업부문 재정융자제도에 대한 해외 연구는 사업대상자 중에서 정부융자금을 완전상환하는 비율에 대한 결정요인분석이 주를 이루었다. 미국 FSA (farm service agency)의 직접 융자사업의 경우 부채대비 자산규모로 정의되는 재무건전성이 낮을수록 융자금 완전상환비율이 낮고 탈농비율이 높은 것으로 분석되었다(Dixon et al., 2007; Dixon et al., 2010). 미국의 경우, 정부재원 감소로 신용보증 형태가 증가하였다(Ahrendsen et al., 2005). FSA의 신용보증사업에 대한 분석결과 융자금 상환이 연체될수록 채무불이행이 될 확률이 높은 것으로 나타났다(Long et al., 2016). 이와 같은 연구는 경영정상화 및 신속한 융자금 상환에 영향을 미치는 경영체의 특성에 대한 시사점을 제공하지만, 사업의 인과효과를 추정한 것이라 보기는 어렵다.

최근 들어 복지수요가 증가하여 효율적인 재정운용이 대두됨에 따라 국내 재정융자

제도에서도 직접 융자의 비중이 낮아지고 있다. 특히, 민간 금융시장이 고도화되면서 정부자금을 대규모로 투입하는 재정융자 대신 민간 자본을 활용하되 금리를 보조하는 이차보전의 비중이 증가하고 있다(임소영, 2014). 농업부문 재정투입에 있어서도 이차보전의 역할이 증가할 것으로 예상되므로 관련 정책의 성과를 올바르게 설정하고 계측하는 것이 중요하다. 농림축산식품부 사업시행지침에 따르면, 후계농업인력 육성사업의 경우 영농정착률을 성과목표로 하고 있다. 그러나 해당 사업의 주 목적이 이차보전, 교육 및 컨설팅 지원을 통한 정예농업인 육성이므로, 올바른 사업평가를 위해서는 소득증가와 같은 보다 직접적인 지표로 성과를 선정해야할 것이다. 마상진 외(2010)는 단일차감법을 적용하여 처치집단과 통제집단의 농업소득을 비교함으로써 후계농업경영인 육성사업의 성과를 평가한 바 있다. 이는 조수입 변화를 통해 인적자본 축적에 따른 후계농 정책의 성과를 계측한 최초의 연구이다. 그러나 단일차감법을 통한 정책효과 식별은 사업수혜여부가 임의로 결정되는 것을 전제로 하므로, 자기선택에 따른 편이가 보정되었다고 보기 어렵다. 또한 사업대상자의 영농규모 변화를 계측함으로써 후계농업인력 육성사업의 성과상한을 추정한 연구가 있다(마상진 외, 2010; 박형권 외, 2012). 해당사업의 경우 주로 융자금이 시설 및 농지확대에 사용된다. 따라서 영농규모 증가자체보다는 이를 통한 비용절감 또는 조수입 증대를 정책의 성과지표로 선정하는 것이 더 적절하다고 판단된다. 본 연구에서는 실질적인 정책효과를 반영할 수 있는 단위면적당 조수입을 사업의 성과지표로 선정하여 사업의 성과를 평가하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 본 연구의 분석대상인 후계농업경영인 육성사업에 대해 간략히 살펴본다. III장에서는 해당사업의 인과효과 추정을 위한 방법론과 분석자료에 대해 설명한다. IV장에서 처치효과에 대한 분석결과를 제시하고, V장에서 분석결과를 요약하고 시사점을 도출한다.

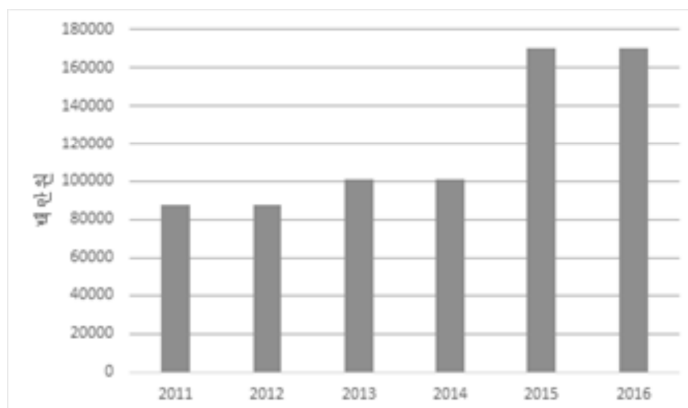
II. 후계농업경영인 육성사업의 개요

국내에서 농업관련 후계인력을 육성하기 위해 시행하는 이차보전사업으로는 후계농업경영인육성사업, 우수후계농업경영인 추가지원사업, 귀농농업창업 및 주택구입지원

사업 등이 있다. 이 중에서 후계농업경영인 육성사업은 1980년 「농어민후계자 육성 기금법」의 제정과 함께 시행된 사업으로 농업관련 인력육성 정책으로 그 역사가 가장 길다. 관련 정책 도입당시에는 영농정착을 위한 용자사업에만 한정되었으나, 1983년 법 개정으로 교육비 사용이 허용되어 교육 및 컨설팅 서비스 제공을 통한 농업인력의 인적자본 축적을 가능케 하였다.

농림축산식품사업 시행지침서(2016)에 의하면, 후계농업경영인 육성사업은 농업발전을 선도할 예비농업경영인과 우수농업경영인을 선발하여 종합적인 지원을 제공함으로써 정예농업인력을 육성을 정책목적으로 하고 있다. 영농교육을 받고 창업을 계획하거나 농업을 가업으로 승계하고자하는 자 등 미래농업인력의 주축이 될 가능성이 높은 사람을 선정한다. 이를 위해 국가와 지방자치단체에서는 선정된 후계농업경영인에게 일정기간동안 영농자금, 컨설팅 도는 농업기술·경영교육 등을 지원한다. 아래 <그림 1>에 제시된 후계농업경영인 육성사업 예산추이를 살펴보면, 2014년까지 약 1,000억 원 정도의 예산 규모를 유지하다가 최근 2년 내에 1,700억 원 규모로 예산이 확대 편성된 것을 확인할 수 있다.

<그림 1> 후계농업경영인 육성사업 예산추이



자료 : 농림축산식품부(2016)

지원조건은 신청연도를 기준으로 만 18세 이상 만 50세 미만인 병역필·병역면제(여성포함) 혹은 산업기능요원 편입예정인 자 중에서, (i) 영농에 종사한 경력이 없거나

영농경력이 10년 이하이고, (ii) 농업계 고등학교 혹은 대학 내 농업관련 학과를 졸업하였거나 시장·군수·구청장이 인정한 농업교육기과에서 관련 교육을 이수하였고, (iii) 농·어업경영체 육성 및 지원에 관한 법률 제 4조에 따라 농업경영정보를 등록한 농업인 혹은 등록예정인 자를 대상으로 한다. 창업기반 조성비용의 경우, 약 2억 원 한도 내에서 연리 2%로 대출이 이루어진다. 농림축산식품부가 주관하거나 지정한 교육기관에서 실시하는 교육과정에 참여 시 교육비를 일부 지원하며 창업계획을 수립하거나 생산·유통·가공관련 기술문제와 일상적인 문제해결을 위해 경영컨설팅업체의 자문을 받는 경우 비용을 일부 지원한다. 최근 5년 간 후계농업경영인 육성내역은 <표 2>과 같다.

〈표 2〉 후계농업경영인 육성내역

| | | | | | 단위: 명 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 연도 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| 후계농업경영인 선발인원 | 1,500 | 1,564 | 1,849 | 1,861 | 1,886 |

자료: 농림축산식품부(2016)

후계농업경영인 육성사업의 내용은 ‘이차보전’과 ‘교육 및 컨설팅 서비스제공’으로 나누어볼 수 있다.¹⁾ 이와 같은 정부개입은 다음과 같은 시장실패요인에 의해 정당화될 수 있다. 첫 번째, 농업경영능력에 대한 정보비대칭성(information asymmetry)으로 인해 정예 농업인력으로 성장할 수 있는 농업경영체가 해당 업체의 경영능력을 민간 금융기관에 입증하는 것이 어려울 수 있다. 또한 도시근로자와 비교하여 농업경영체는 금융시장에 대한 접근성이 현저히 떨어지므로 농업경영자금 여신시장은 불완전 경쟁적인 성격을 지니고 있다고 볼 수 있다. 인력육성 관련 이차보전사업은 미래 농업인력으로 성장할 수 있는 경영체에게 일시적으로 신용을 조달함으로써 농업경영자금 여신시장의 시장실패를 교정하는데 그 목적이 있다(Ahrendsen et al., 2005).

1) 이차보전은 민간 자금을 활용하되 정부에서는 시장금리와 정책금리 사이의 차를 보전해주는 방식이다(임소영, 2014). 그 외 정부 자금지원 방식으로는 직접융자, 민간 금융기관에서 정부자금 융자를 대행하는 전대, 그리고 정부에 의한 신용보증이다. 후계농업경영인 육성사업은 시장금리와 정책금리 차의 일부를 보전해주는 이차보전사업이다.

두 번째, 현대 과학영농이 요구하는 인적자본 축적이 이루어지지 않아 농업관련 사업 노동시장에 미스매치(mismatch)가 발생할 수 있다. 일반적으로 기업가 정신과 경제 발전 사이의 관계를 U자형 관계로 설명할 수 있다. 생산요소 중심의 경제에서 효율성 중심의 경제로 전환되는 국면에서는 기업가 정신의 역할이 감소하지만, 효율성 중심의 경제에서 혁신 중심의 경제로 전환하는 국면에서는 기업가 정신의 역할이 강조된다 (Acs et al., 2008). 현재 우리나라 경제발전 단계를 고려했을 때, 인력육성사업의 목적은 혁신중심 경제로의 전환이라고 볼 수 있다. 따라서 교육 및 컨설팅서비스 제공을 통한 기업가 정신(entrepreneurship)의 개발은 농업 노동시장의 미스매치라는 시장 실패를 교정하는데 그 목적이 있다고 할 수 있다.

Ⅲ. 분석모형 및 자료

1. 처치효과(treatment effect)와 매칭(matching)

일반적으로 정부 정책사업의 처치효과는 사업 수혜자와 비수혜자의 성과를 비교하여 도출될 수 있다. 농업인 i 의 성과변수를 Y_i 로, i 의 사업수혜 여부를 더미변수 T_i 로 정의하자. $Y_i(1)$ 와 $Y_i(0)$ 를 각각 i 가 수혜를 받는 경우와 그렇지 않는 경우의 성과를 나타낸다고 하면 사업수혜로 인한 처치효과는 $Y_i(1) - Y_i(0)$ 로 나타낼 수 있다. 이 때, 개인의 이질성으로 인해 정부사업이 개인의 성과에 미치는 효과가 상이하므로 개별 처치효과의 기댓값인 평균처치효과(average treatment effect, ATE: $E[Y_i(1) - Y_i(0)]$)를 정책사업 인과효과의 지표로 활용한다.

이 때, 반복기대의 법칙(law of iterative expectation)을 적용하면 평균처치효과 (ATE)를 다음의 식 (1)과 같이 두 가지 처치효과로 분해할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{식 (1)} \quad E[Y_i(1) - Y_i(0)] &= E[E[Y_i(1) - Y_i(0)|T_i]] \\ &= P[T_i = 1] \times E[Y_i(1) - Y_i(0)|T_i = 1] + P[T_i = 0] \times E[Y_i(1) - Y_i(0)|T_i = 0] \end{aligned}$$

이 때, $E[Y_i(1) - Y_i(0)|T_i = 1]$ 를 처치집단 내 평균처치효과(ATE on the treated, ATT)라고 한다. 일반적으로 ATE는 정부사업에 참여하지 않은 경영체에 대한 처치효과를 포함한다. 경제학에서는 사업에 참여한 경영체의 효과에 주목하기 위해 ATT를 추정한다(Heckman, 1997). 일반적으로 ATT를 식별하는데 있어 발생하는 문제는 사업에 참여한 그룹($T_i = 1$)의 경우 $Y_i(0)$ 가 관측되지 않는다는 점이다. 이 때, 정부사업 수혜 여부에 선택편이가 존재하지 않아 무조건부 독립성 가정(unconditional independence assumption)이 성립하는²⁾ 경우에는 통제집단의 성과표본 평균을 가상적 대응치로 활용할 수 있다. 그러나 일반적으로 현장실험(field experiment)에 의해 자료를 생성하지 않는 경우, 예를 들어 정책사업 효과 추정에 있어서 무조건부 독립성 가정은 충족되기 어렵다.

한편, 조건부 독립성 가정(conditional independence assumption, CIA)³⁾이 충족되는 경우 준실험적 관측자료를 활용하여 프로그램의 인과효과를 추정할 수 있다. 관측가능한 변수 벡터인 공변량(covariate)이 X_i 로 주어져 있을 때, 처치여부와 성과변수의 독립성이 충족되면 ATT는 아래와 같이 분해될 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{식 (2)} \quad ATT &= E[Y_i(1) - Y_i(0)|T_i = 1] = E[E[Y_i(1) - Y_i(0)|T_i = 1, X_i] | T_i = 1] \\ &= E[E[Y_i(1)|T_i = 1, X_i] - E[Y_i(0)|T_i = 1, X_i] | T_i = 1] \\ &= E[E[Y_i(1)|T_i = 1, X_i] - E[Y_i(0)|T_i = 0, X_i] | T_i = 1] \end{aligned}$$

CIA 가정이 성립하는 경우 공변량 X_i 가 동일한 값으로 주어져 있다면, 성과변수의 표본평균의 차를 통해 인과효과를 식별해낼 수 있다. 이 때, 공변량을 토대로 처치집단과 통제집단을 매칭하는데 있어서 균형(balancing)을 달성하는 것이 중요하다.

2. CEM(coarsened exact matching)

가장 기본적인 매칭방법은 공변량 X_i 가 동일한 값으로 주어져 있는 경우의 처치집단

2) $[Y_i(1), Y_i(0)] \perp T_i$

3) $[Y_i(1), Y_i(0)] \perp T_i | X_i$

과 통제집단의 성과변수의 표본평균을 비교하는 적확매칭(exact matching)이다. 그러나 적확매칭은 차원의 저주(curse of dimension)로 인해 현실적으로 적용되기 어렵다는 문제점이 존재한다. 예를 들어, 공변량 X_i 가 두 개의 연속형 확률변수로 구성된 경우를 상정해 보자. 두 확률변수의 실현된 값이 정확히 일치하는 관측치를 처치집단과 통제집단에서 균형있게 매칭시키는 것은 매우 어려운 작업이다. 일반적으로 공변량의 개수가 증가할수록 CIA의 타당성이 높아지는 것으로 알려져 있다(Smith and Todd, 2005). 따라서 적확매칭을 사용하는 경우, CIA의 타당성을 높이기 위해 공변량의 개수를 증가시킬수록 균형있는 매칭을 달성하는 것이 어려워지는 문제점이 존재한다.

Rosenbaum and Rubin(1983)은 CIA가 성립하는 경우 성향점수(propensity score)를 이용해 매칭을 시켜 차원의 저주문제를 해결할 수 있음을 증명하였다. 이 때, 성향점수는 공변량 X_i 가 주어졌을 때 처치를 받을 확률($P[T_i = 1|X_i]$)을 나타낸다. 성향점수 추정에는 로짓 혹은 프로빗 모형이 주로 활용된다. 이 때, 처치집단과 통제집단의 균형보다는 모형의 적합성(fitness)을 극대화하는 방향으로 최우추정이 이루어진다. 따라서 사후적으로 두 그룹 사이의 균형을 확인한 후, 변수구성을 변화시켜 반복적으로 성향점수를 추정해야하는 문제가 발생한다(Iacus et al., 2011).

Iacus et al.(2012)은 자료에서 발생할 수 있는 최대 불균형을 연구자가 사전적으로 선택할 수 있는 MIB(monotonic imbalance bounding) 기반의 CEM을 도입하였다. CEM을 사용하면 처치집단과 통제집단 사이의 균형이 달성될 때까지 반복적으로 성향점수를 추정할 필요가 없다. 또한 하나의 공변량 변수에 대한 최대 불균형도 조정이 기타 공변량 변수에 대한 최대 불균형도에 영향을 미치지 않으므로 매칭 시 불균형 조정이 용이하다는 장점이 있다(김상신, 2016). CEM은 두 그룹 사이 불균형도를 조절하기 위해 공변량의 각 변수들을 범주화하는 것을 주 골자로 한다.⁴⁾ 범주화된 자료를 토대로 적확매칭을 실시한 후 매칭되지 않은 관측치는 분석에서 제외한다. CEM을 통한 매칭이 이루어진 후에는 범주화되기 전의 공변량을 활용하여 통계적 분석을 실시한다.

일반적으로 PSM은 최근접매칭, 반경매칭 등의 여러 매칭기법을 통해 비교가 이루어지는 표본의 크기를 사전적으로 선택할 수 있으나, 균형도는 사후적으로 점검해야 한

4) 예를 들어, 교육수준을 공변량으로 사용하는 경우 초등(1~6년), 중등(7~9년), 고등(10~12년), 대학(13~16년) 대학원(17년~)으로 범주화할 수 있다.

다. 반면 CEM은 연구자가 사전적으로 최대 불균형도를 조절할 수 있으나, 매칭된 표본의 크기는 사후적으로 결정된다(Iacus et al., 2012). 본 논문에서는 사전적으로 균형을 조절할 수 있는 CEM을 사용하여 후계농업경영인 육성사업의 인과효과를 추정한다.

CEM을 적용하는 경우 다음과 같은 통계량 L_1 (multivariate imbalance)을 통해 불균형도를 비교할 수 있다(Blackwell et al., 2009).

$$\text{식 (3)} \quad L_1(f, g) = \frac{1}{2} \sum_{z_1, \dots, z_k} |f_{z_1, \dots, z_k} - g_{z_1, \dots, z_k}|$$

모형에서 사용되는 설명변수인 공변량(x_j)이 k 개 이면, 각각의 변수를 몇 개의 단계로 범주화(coarsening)하여 B_j ($\forall j=1, \dots, k$)라는 집합을 만들 수 있다.⁵⁾ 각각의 $(z_1, \dots, z_k) \in B_1 \times \dots \times B_k$ 에 대하여 처치그룹의 상대빈도를 f_{z_1, \dots, z_k} 라 하고 통제그룹의 상대빈도를 g_{z_1, \dots, z_k} 라 하자. 이 때, 가능한 모든 경우에 대하여 두 값의 차를 합하고 2로 나누면 불균형에 대한 통계량을 얻을 수 있다. 완벽한 균형이 달성되면 L_1 은 0이 되고 가능한 모든 공변량에 대하여 완벽히 불균형이 이루어지면 L_1 은 1이 된다.

3. 분석자료

후계농업경영인 육성사업의 인과효과를 추정하기 위한 분석자료로 농업경영체 등록정보를 활용한다. 농업경영체 등록제는 농업구조 및 농가소득 개선을 위하여 맞춤형 농정을 추진하는 과정에서 도입되었다. 농업경영체 등록정보는 2009년 「농어업경영체 육성 및 지원에 관한 법률」이 제정되면서 융자 및 보조금을 지원받으자 하는 농업경영체는 의무적으로 경영정보를 등록하도록 하고 있어 정책대상 농업경영체에 대한 전수 조사가 실시된 데이터베이스라고 할 수 있다.

분석에 활용된 자료는 2016년 초 농업경영체 등록조사 백업데이터에서 추출된 것으로 2015년에 갱신된 자료이다. 이 자료는 패널자료가 아니지만⁶⁾ 후계농업경영인 육

5) 첫 번째 공변량이 교육수준인 경우, $B_1 = \{\text{초등, 중등, 고등, 대학, 대학원}\}$ 로 나타낼 수 있다.

6) 농업경영체 등록정보는 매년 정보의 갱신이 이루어지지만 현재 저자들이 입수한 자료로는 패널자료로의 구축이 불가능하였다. 향후 자료의 활용도를 제고시키기 위하여 패널자료로의 구축이 필

성사업 등 농림사업과 연계가 가능하도록 되어 있어 이들 사업의 성과를 평가하는 기초 자료로서 활용가치가 높다. 특히 가구원 및 고용인, 경종작물 및 가축 생산현황, 추정 소득 및 자산·부채, 후계농 선정여부에 대한 변수를 파악할 수 있어 처치효과 추정에 적합하다. 농림수산식품교육문화정보원(이하, 농정원) 농림사업정보시스템으로부터 2008년 이후 후계농에 선발된 농업경영체에 대한 자료를 제공받았다. 후계농 지원조건이 연령 만 45세 이하, 영농경력 10년 이하이므로, 농업경영체 등록정보 자료에서 2016년 기준 연령 만 55세 이상, 영농경력 20년 이상의 농업경영체를 제외하였다.

후계농업경영인 육성사업의 처치집단과 통제집단 구분은 농정원으로부터 제공받은 2008년부터 2010년까지의 후계농 선정여부 변수를 활용하였다. 해당 정책의 수혜를 받은 경험이 있는 경영체는 처치집단으로 그렇지 않은 경영체는 통제집단으로 설정하였다. 본 연구는 두 가지 이유로 2008년부터 2010년까지 후계농 사업의 선정여부를 처치변수로 활용하였다. 첫 번째, 인력육성사업의 지원내역인 시설투자와 교육 및 경영 컨설팅의 효과가 나타나는데 일정시간이 소요되는 등 지연효과(lag effect)가 있을 수 있다. 두 번째, 2009년 관련법 개정으로 용자 및 보조금을 지원받고자 하는 농업경영체는 2010년부터 경영정보를 등록하도록 하였다. 그러나 경영체의 정보 갱신이 의무적으로 매년 이루어지는 것이 아니므로 2010년 이후 사업수혜자 중 일부는 처치 후 효과가 아닌 처치 이전 경영정보가 입력되어 있을 수 있다. 따라서 후계농업경영인 육성사업 수혜의 지연효과를 고려하고 처치 후 정보를 활용하기 위해 2008년에서부터 2010년 사이에 선발된 농업경영체를 처치그룹으로 간주하였다.

본 연구에서는 경종농업 경영체를 중심으로 후계농업경영인 육성사업의 인과효과를 추정한다.⁷⁾ 연령과 영농경력을 통제한 경종농업 종사 경영체 총 223,954개의 작물분야별 분포를 살펴보면 아래와 같다.

요할 것으로 생각된다. 처치 전후의 자료 확보가 어렵기 때문에 이중차분법(DD)을 적용할 수 없다. 자료가 횡단면(cross-sectional) 성격을 지니므로 매칭을 적용한 인과효과 추정방법이 고려되었다.

7) 축산부문의 경우 동일한 규모의 경영체라 하더라도 가축의 출하시점 및 출하규모가 상이할 수 있다. 반면 경종부문은 비교적 유사한 시점에 추수가 이루어지고 당해 연도에 생산된 작물이 같은 해에 유통된다고 볼 수 있다. 본 분석에 사용된 농업경영체 등록정보의 경영정보는 패널자료의 성격을 갖추고 있지 않다. 가축의 출하시기 및 출하규모의 차이에 따른 조수입 정보의 높은 변동성을 제어하기 어려우므로 본 연구에서는 경종작물에 대해서만 분석을 실시한다.

〈표 3〉 경종농업 경영체 작물분야별 분포

단위: 개 (%)

| 구 분 | 식량작물 | 채소 | 과수 | 특용 및 약용 | 기타작물 | 계 |
|------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 통제그룹 | 140,296 (97.96) | 95,489 (97.65) | 68,714 (98.10) | 54,107 (98.23) | 20,141 (96.25) | 378,747 (97.85) |
| 처치그룹 | 2,928 (2.04) | 2,302 (2.35) | 1,328 (1.90) | 977 (1.77) | 785 (3.75) | 8,320 (2.15) |
| 계 | 143,224 (100) | 97,791 (100) | 70,042 (100) | 55,084 (100) | 20,926 (100) | 387,067 (100) |

4. 변수선정

후계농업경영인 육성사업의 성과변수로는 단위면적당 조수입자료가 사용되었다.⁸⁾ 일반적으로 규모에 따라 농업경영체의 조수입 총액이 차이가 있을 수 있다. 본 연구에서는 규모수익불변(constant returns to scale, CRS)을 가정하여 농업경영체별 단위 면적당 조수입자료를 성과변수로 활용하고자 한다.⁹⁾ 농업경영체 등록정보는 경종작물 경영체의 조수입 자료를 식량, 채소, 과수, 특용 및 약용, 기타작물로 구분하여 측정하고 있다. 해당 분류기준에 속하는 모든 경종작물의 재배면적을 합한 후 조수입을 재배면적의 합으로 나누면 단위면적당 조수입을 도출할 수 있다.¹⁰⁾

본 연구에 사용된 설명변수로는 후계농업경영인 선정여부에 영향을 줄 수 있는 요인이 고려되었으며 매칭을 위해 이 들 공변량이 몇 개의 단계로 범주화되었다. 후계농업경영인 육성사업의 취지가 미래 농업인력의 주축이 될 젊은 농업인을 선발하는 것이므

8) 농업경영체 등록정보는 경영체의 조수입과 소득 모두를 설문한다. 소득에 대한 설문의 경우 축소 보고(underreporting)의 여지가 상대적으로 높으므로 본 연구에서는 조수입 자료를 활용한다.

9) Kim et al. (2012)은 농가경제조사자료를 바탕으로 한국의 쌀 농가가 규모수익불변을 나타냄을 실증적으로 밝힌 바 있다. 본 연구에서는 Kim et al. (2012)의 실증적 발견에 근거하여 다섯 가지 작물부문에 대하여 CRS를 가정한다.

10) 다섯 가지 경종작물에 대한 포트폴리오를 모두 고려하는 경우, 발생가능한 경우의 수에 대하여 충분한 표본을 확보하기 어려운 단점이 있다. 따라서 본 연구에서는 복합영농에 대해서는 고려하지 않고 식량작물, 채소, 과수, 특용 및 약용작물 그리고 기타작물에 대해 개별적으로 인과효과를 추정한다.

로 영농을 시작하는 연령이 적을수록 사업에 선정될 확률이 높다. 농업경영체 등록정보의 개별 경영주 출생연월과 영농경력을 활용하면 영농시작연령을 도출할 수 있다. 후계농업 경영인 관련법에 따르면, 사업대상자 선정을 위한 연령조건을 만족하더라도 대출기관의 심사를 통과하지 못하면 후계농으로 선정될 수 없다. 따라서 본 연구에서는 농업경영체 대출 자격조건심사를 위한 재무건전성의 대리변수(proxy)로 ‘총자산회전율’을 사용하였다.¹¹⁾ 즉, 농업경영체가 수익증대를 위해 투입자본을 지속적으로 운용하면 이에 따른 성과가 매출액으로 대표될 수 있다. 농업경영체 등록정보를 통해 확인이 가능한 개별 경영체의 특성으로는 농관련산업 전업여부와 다른 산업으로부터의 전환여부가 고려되었다.

〈표 4〉 경종작물재배 경영체 변수 기초통계량

| | 변수 | 설명 | 평균 | 표준 편차 | 최솟값 | 최댓값 |
|----------|--------------------------|--|--------|-------|-------|-------|
| 식량 작물 | <i>T</i> | '08 ~ '10 후계농선정 = 1, 아니면 = 0 | 0.011 | 0.106 | 0 | 1 |
| | <i>diff_{ac}</i> | 영농종사 시작연령(세) (= <i>Age - Career</i>) | 37.129 | 7.594 | 14 | 54 |
| | <i>sound</i> | 총자산 활동성 (= <i>Revenue / Total asset</i>) | 0.143 | 0.264 | 0.000 | 1.833 |
| | <i>spec</i> | 농관련산업 전업 = 1, 아니면 = 0 | 0.533 | 0.499 | 0 | 1 |
| | <i>trans</i> | 다른 산업으로부터 전환 = 1, 아니면 = 0 | 0.616 | 0.486 | 0 | 1 |
| | <i>rpa</i> | 단위면적당 조수입(만원/ <i>m</i> ²) <i>Revenue / Area</i> | 0.100 | 0.086 | 0.001 | 1.043 |
| 채소 작물 | <i>T</i> | '08 ~ '10 후계농선정 = 1, 아니면 = 0 | 0.012 | 0.109 | 0 | 1 |
| | <i>diff_{ac}</i> | 영농종사 시작연령(세) (= <i>Age - Career</i>) | 37.452 | 7.514 | 14 | 54 |
| | <i>sound</i> | 총자산 활동성 (= <i>Revenue / Total asset</i>) | 0.293 | 0.527 | 0.000 | 3.945 |
| | <i>spec</i> | 농관련산업 전업 = 1, 아니면 = 0 | 0.602 | 0.489 | 0 | 1 |

11) 처치집단과 통제집단의 은행대출심사 자료는 개인정보로서 접근이 불가능하므로 농업경영체 등록정보에 있는 자산 및 소득정보를 활용하였다. 일반적으로 경영체의 재무건전성을 평가하기 위한 지표에는 자기자본이익률, 수익성지표, 활동성지표, 부채비율 등이 있다. 본 연구에서는 농업경영체의 매출액을 자산으로 나누어 농업경영체에 투하된 자본에 비해 영업활동이 얼마나 활발하게 이루어지는지를 재무건전성의 대리지표로 활용하고자 한다.

| | 변수 | 설명 | 평균 | 표준 편차 | 최솟값 | 최댓값 |
|--------------------------|--------------------------|---|-----------------------------|----------|-------|--------|
| | <i>trans</i> | 다른 산업으로부터 전환=1, 아니면=0 | 0.631 | 0.483 | 0 | 1 |
| | <i>rpa</i> | 단위면적당 조수입(만원/ m^2) $Revenue/Area$ | 0.426 | 0.652 | 0.000 | 6.867 |
| 과수 작물 | <i>T</i> | '08 ~ '10 후계농선정=1, 아니면=0 | 0.009 | 0.093 | 0 | 1 |
| | <i>diff_{ac}</i> | 영농종사 시작연령(세) (= $Age - Career$) | 37.681 | 7.307 | 14 | 54 |
| | <i>sound</i> | 총자산 활동성 (= $Revenue/Total\ asset$) | 0.186 | 0.307 | 0.000 | 2.185 |
| | <i>spec</i> | 농관련산업 전업=1, 아니면=0 | 0.565 | 0.496 | 0 | 1 |
| | <i>trans</i> | 다른 산업으로부터 전환=1, 아니면=0 | 0.646 | 0.478 | 0 | 1 |
| | <i>rpa</i> | 단위면적당 조수입(만원/ m^2) $Revenue/Area$ | 0.289 | 0.316 | 0.000 | 3.043 |
| | 특용 및 약용 작물 | <i>T</i> | '08 ~ '10 후계농선정=1, 아니면=0 | 0.008 | 0.086 | 0 |
| <i>diff_{ac}</i> | | 영농종사 시작연령(세) (= $Age - Career$) | 38.180 | 7.547 | 14 | 54 |
| <i>sound</i> | | 총자산 활동성 (= $Revenue/Total\ asset$) | 0.151 | 0.289 | 0.000 | 2.012 |
| <i>spec</i> | | 농관련산업 전업=1, 아니면=0 | 0.536 | 0.499 | 0 | 1 |
| <i>trans</i> | | 다른 산업으로부터 전환=1, 아니면=0 | 0.643 | 0.480 | 0 | 1 |
| <i>rpa</i> | | 단위면적당 조수입(만원/ m^2) $Revenue/Area$ | 0.237 | 0.69 | 0.000 | 10.543 |
| 기타 작물 | <i>T</i> | '08 ~ '10 후계농선정=1, 아니면=0 | 0.025 | 0.157 | 0 | 1 |
| | <i>diff_{ac}</i> | 영농종사 시작연령(세) (= $Age - Career$) | 35.188 | 7.430 | 14 | 53 |
| | <i>sound</i> | 총자산 활동성 (= $Revenue/Total\ asset$) | 0.345 | 0.571 | 0.000 | 3.66 |
| | <i>spec</i> | 농관련산업 전업=1, 아니면=0 | 0.624 | 0.484 | 0 | 1 |
| | <i>trans</i> | 다른 산업으로부터 전환=1, 아니면=0 | 0.579 | 0.494 | 0 | 1 |
| | <i>rpa</i> | 단위면적당 조수입(만원/ m^2) $Revenue/Area$ | 1.321 | 3.133 | 0.001 | 32 |

IV. 분석결과

후계농업경영인 육성사업의 자기선택에 의한 편이를 조정하고 균형있게 처치집단 및 통제집단을 비교하기 위하여 앞서 제시한 CEM을 적용하였다. 아래의 <표 4>은 CEM을 적용하기 전과 후의 불균형도와 자료수를 나타낸 것이다. L_1 은 공변량 x 를 기준으로 처치그룹과 통제그룹이 얼마나 균형되게 분포되었는가에 대한 정보를 제공한다.

<표 5> CEM 적용 전후 불균형 통계량과 자료수

| | | 식량작물 | 채소 | 과수 | 약용/특용 | 기타 |
|----------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| Pre-CEM | 불균형 | 0.8412 | 0.8233 | 0.8897 | 0.9416 | 0.7939 |
| | 자료수 | 58,603 | 31,128 | 23,183 | 14,337 | 1,424 |
| Post-CEM | 불균형 | 0.7631 | 0.7557 | 0.8231 | 0.8824 | 0.7474 |
| | 자료수 | 58,558 | 29,435 | 22,250 | 12,505 | 1,093 |

다섯 가지 작물 모두에 대해서 CEM을 적용하면 불균형도가 개선되는 것으로 나타났다. 예를 들어, 채소작물의 경우 CEM을 적용하기 전에는 전체 자료의 약 17.67%가 매칭되어 겹치는 것으로 나타났으나 CEM 적용 후에는 약 24.43%가 매칭되어 겹치는 것으로 나타났다. 따라서 CEM을 적용하는 경우, 다섯 가지 작물 모두에 대해 비교적 균형있는 매칭이 가능함을 확인할 수 있다.

$$Y_i = X_i\beta + \delta T_i + u_i$$

CEM을 통해 균형있게 매칭된 자료들을 바탕으로 OLS 회귀분석을 실시하여 더미변수 T_i 의 계수를 추정함으로써 처치그룹에 대한 평균처치효과(ATT)를 식별할 수 있다. <표 5>는 CEM을 통해 자료를 매칭한 후 앞의 식에 대해 OLS 회귀분석을 적용한 결과이다.

〈표 6〉 CEM에 기반한 경종작물 후계농업경영인 육성사업 인과효과 추정결과

| | 식량작물 | 채소 | 과수 | 약용/특용 | 기타 |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <i>T</i> | 0.0006 (0.0034) | 0.0925 (0.0365)** | 0.0253 (0.0237) | 0.1396 (0.0956) | 0.8179 (0.5043) |
| <i>diff_{ac}</i> | 0.0003 (0.0001)*** | -0.0015 (0.0007)** | -0.0020 (0.0004)*** | 0.0003 (0.0014) | 0.0085 (0.0155) |
| <i>sound</i> | 0.0071 (0.001)*** | 0.2705 (0.0066)*** | 0.1756 (0.0055)*** | 0.5750 (0.0198)*** | 1.9239 (0.2123)*** |
| <i>trans</i> | -0.0008 (0.0008) | 0.0808 (0.0085)*** | -0.0047 (0.0048) | 0.0327 (0.0205) | 0.4002 (0.1902)** |
| <i>spec</i> | -0.0064 (0.001)*** | 0.1430 (0.011)*** | 0.0136 (0.0066)** | 0.0952 (0.0255)*** | 0.1403 (0.2348) |
| <i>Constant</i> | 0.0921 (0.002)*** | 0.2656 (0.0233)*** | 0.3332 (0.0138)*** | 0.0694 (0.0525) | 0.1528 (0.5516) |
| Observations | 58,558 | 29,435 | 22,250 | 12,505 | 1,093 |
| <i>R</i> ² | 0.0020 | 0.0675 | 0.0462 | 0.0645 | 0.0789 |

주: 괄호 안의 값은 표준오차 값임. *** 1%, ** 5%, * 10% 이내에서 통계적 유의성이 있음

분석결과 채소작물의 경우, 후계농업경영인 육성사업의 수혜를 받을수록 더 높은 수준의 단위면적당 조수입을 거두는 것으로 나타났으며, 5% 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다. 채소작물 재배농가의 경우, 후계농업경영인이 일반농업경영인보다 단위면적당 약 925(원/ m^2)의 조수입을 추가적으로 거두는 것으로 분석되었다. 그러나 식량, 과수, 약용/특용작물 및 기타작물에 대해서는 후계농업경영인과 일반농업경영인의 단위면적당 조수입 차가 거의 없거나 양의 값으로 나타더라도 통계적 유의성이 낮은 것으로 분석되었다. 이는 식량, 특용, 과수, 화훼, 채소 및 축산 농가를 모두 포함하여 조수입에 대해 회귀분석을 시도한 선행연구 결과와도 일치한다. 마상진 외(2010)에서도 농지규모, 영농방식, 개인별 특성을 통제한 상태에서 후계농 선정여부가 전체 조수입에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

다섯 가지 작물 모두에 대해서 재무건전성이 높을수록 단위면적당 조수입이 높은 것

으로 분석되었다. 이를 통해, 투하된 자본에 대해 영업활동이 활발하게 이루어질수록 농업경영체의 생산성이 높다는 것을 확인할 수 있다. 그러나 농업전업여부는 재배작물에 따라 부호가 상이한 것으로 분석되었다. 식량작물의 경우 전업농일수록 단위면적당 조수입이 조금 낮은 것으로 나타났으나 그 외 작물의 경우 전업농일수록 생산성이 높은 것으로 분석되었다. 영농종사 시작연도의 경우에도 재배작물에 따라 부호가 상이한 것으로 나타났다. 채소 및 과수의 경우 최초 영농종사연령이 낮을수록 단위면적당 조수입이 높은 것으로 나타났으나, 식량작물의 경우 최초 종사연령이 높은 경우 생산성이 소폭 높은 것으로 분석되었다.

채소작물의 경우, 영농시작연령, 재무건전성, 타산업으로 부터의 전환 및 농업전업여부를 통제한 이후에 사업대상자가 비수혜자에 비해 단위면적당 생산성이 높은 것으로 분석되었다. 이는 CEM을 통해 자기선택에 따른 편이를 조정한 결과이므로, 식별된 추정치를 해당사업의 인과효과로 해석할 수 있다. 본 연구는 2008년에서부터 2010년 사이 후계농업경영인 육성사업에 선정될 가능성이 있는 농업경영체를 대상으로 분석이 이루어졌다. 그 중, 채소작물 재배농가의 경우, 평균 재배면적이 약 $3,626(m^2)$ 이므로, 식별된 평균처치효과를 적용하면 후계농업경영인이 일반농업경영인보다 평균적으로 약 335만 원의 조수입을 추가적으로 거두는 것으로 해석할 수 있다. 따라서 후계농업경영인 육성사업은 인적자본축적 및 경영개선을 통해 농가수입을 증대시키는 정책이라고 평가할 수 있다.

V. 요약 및 결론

본 연구는 후계농업경영인 육성사업이 경영체의 수입을 증대시켜 미래농업인력육성에 일조하였는지를 파악하고자 하였다. 프로그램 평가방법론 중 하나인 매칭기법을 통해 인과효과를 식별하기 위해 영농종사 시작연령, 영농전업여부, 타산업으로부터의 전환여부, 재무건전성이 통제된 상태에서는 사업의 처치가 무작위로 이루어졌다고 가정하였다. 즉, 후계농 선정에 있어 조건부 독립성가정(CIA)이 성립한다고 가정하고 인과효과를 추정하였다. 사후적으로 균형을 확인하고 추정을 반복해야하는 PSM이 아닌, 사전적으로 불균형을 조절할 수 있는 CEM을 사용하여 매칭을 실시하였다.

CEM을 적용하여 후계농업경영인 육성사업의 ATT를 추정한 결과, 채소재배농가의 경우 사업수혜자가 비수혜자에 비해 단위면적당 더 높은 조수입을 거두는 것으로 분석되었다. 평균재배면적을 고려하는 경우 채소작물재배농가는 약 335만 원의 조수입을 추가적으로 거두는 것으로 분석되었다. 이를 통해 볼 때, 후계농업경영인 육성사업은 농업경영자금 여신활성화 및 기업가 정신 함양을 통해 처치집단의 경영성과를 제고시킨다고 해석할 수 있다. 이와 같은 긍정적 인과효과를 통해 해당 사업에 대한 지속적인 예산투입의 필요성을 재확인할 수 있다.

농업경영체 등록정보의 경영정보에는 조수입 및 소득자료가 여섯 가지 부문별로 기록되어 있다. 본 연구에서는 개별 작목별로 조수입자료를 얻을 수 없어 식량작물, 채소, 과수, 약용 및 특용, 기타작물로 자료를 합하여 분석을 실시하였다. 그러나 개별농가가 영농의 다각화를 추구하는 경우, 조수입이 개별 품목에 영향을 받게 될 가능성이 있다. 또한 품목에 따라 교육 및 컨설팅 서비스 제공에 따른 효과가 상이할 수 있다. 따라서 본 연구의 결과는 경종작물을 다섯 가지 분류로 구분한 경우로 제한하여 해석해야 한다. 추후 경영체 등록정보가 정교화되어 작목별 조수입에 대한 정보와 교육수준 등의 사회경제 변수에 대한 정보를 확보할 수 있다면 집계로 인해 발생하는 상쇄효과와 이질성을 통제하고 각 작목별 처치효과를 도출할 수 있을 것으로 기대한다.

후계농업인력 육성사업의 경제성을 평가한 기존의 문헌은 사업 시행 전후 영농규모의 변화를 살펴보거나 수혜자와 비수혜자의 조수입 차를 도출함으로써 사업의 성과를 평가하였다. 본 연구는 단위면적당 조수입을 성과지표로 선정하였으며 CEM 기법을 통해 선택편이를 통제하였다는 점에서 선행연구와 차별성을 갖는다. 그러나 해당사업은 처치집단과 통제집단을 무작위로 선정하여 실험을 진행하는 RCT(random control trial)방식에 의해 이루어진 것이 아니므로, 내생성이 완전히 통제되었다고 보기 어렵다. 따라서 정책수립단계에서부터 경제학자의 참여를 통해 처치의 외생성을 확보하고 좀 더 엄밀하게 사업의 인과성을 추정하기 위해서는 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

- 강창희, 이정민, 이석배, 김세움(2013), 「관광정책 및 관광사업 프로그램 평가방법」, 문화체육관광부.
- 김기현, 신인철(2012), “유아교육 및 보육 경험의 장기효과,” 「한국사회학」, 46(5), 259-88.
- 김기현, 유홍준, 오병돈(2014), “진로체험의 효과: 진로성숙도와 학업성취도,” 「직업교육연구」, 33(3), 19-36.
- 김상신(2016), “Cem (Coarsened Exact Matching) 방법의 이해와 활용-연구개발 보조금 효과를 중심으로,” 「경제학연구」, 64(3), 125-51.
- 김선애, 김진영(2011), “데이터 매칭을 이용한 비정규직의 임금격차 분석,” 「노동경제논집」, 34(2), 53-77.
- 김태양, 최인애, 한두봉(2014), “어머니의 경제활동 참여 여부가 아이의 비만에 미치는 영향,” 「농촌경제」, 37(1), 69-95.
- 농림축산식품부(2016), 「농림축산식품사업 시행지침서」.
- 마상진, 박대식, 김강호(2010), 「후계농업경영인 육성사업 진단 및 성과평가」, 한국농촌경제연구원.
- 박형권, 한정원, 김영재, 이윤정(2012), 「후계농업경영인 육성사업 종합평가 및 성과분석」, (사)경일사회경영연구원.
- 임소영(2014), 「재정융자제도의 개선과 이차보전 확대 방안」 한국조세재정연구원.
- 최영운, 한두봉(2015), “논문: 저소득층 노인무료급식 프로그램 이용 효과 분석,” 「농업경제연구」, 56(2), 1-28.
- Ahrendsen, B.L., C.B. Dodson, B.L. Dixon and S.R. Koenig(2005), “Research on USDA Farm Credit Programs: Past, Present, and Future,” *Agricultural Finance Review*, 65(2), 165-81.
- Blackwell, M., S. Iacus, G. King and G. Porro(2009), “CEM: Coarsened Exact Matching in Stata,” *Stata Journal*, 9(4), 524-46.
- Dixon, B.L., B.L. Ahrendsen, O.J. Nwoha, S.J. Hamm and D.M. Danforth(2007), “Fsa Direct Farm Loan Program Graduation Rates and Reasons for Exiting,” *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 39(03), 471-87.

- Dixon, B.L., B.L. Ahrendsen, A.O. Landerito, S.J. Hamm and D.M. Danforth(2010), "Determinants of Fsa Direct Loan Borrowers' Financial Improvement and Loan Servicing Actions," *Journal of Agribusiness*, 28(2), 131-49.
- Heckman, J.(1997), "Instrumental Variables: A Study of Implicit Behavioral Assumptions Used in Making Program Evaluations," *Journal of human resources*, 441-62.
- Iacus, S.M., G. King and G. Porro(2011), "Multivariate Matching Methods That Are Monotonic Imbalance Bounding," *Journal of the American Statistical Association*, 106(493), 345-61.
- Kim, K., J.P. Chavas, B. Barham and J. Folts(2012), "Specialization, diversification, and productivity: a panel data analysis of rice farms in Korea," *Agricultural Economics*, 43, 687-700.
- Long, D., B.L. Ahrendsen, B.L. Dixon and C.B. Dodson(2016), "Modeling duration of FSA operating and farm ownership loan guarantees," *Agricultural Finance Review*, 76(4), 426-444.
- Muschallik, J. and K. Pull(2016), "Mentoring in higher education: does it enhance mentees research productivity?," 24(2), 210-223.
- Rosenbaum, P.R. and D.B. Rubin(1983), "The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects," *Biometrika*, 70(1), 41-55.
- Smith, J.A. and P.E. Todd(2005), "Does Matching Overcome Lalonde's Critique of Nonexperimental Estimators?," *Journal of econometrics*, 125(1), 305-53.

(논문접수일: 2017년 4월 22일, 1차 수정일: 2017년 6월 15일, 게재확정일: 2017년 6월 26일)