

농가의 정보화 기기 활용이 농산물 판매에 미치는 효과 분석

황성혁¹, 김종인^{2*}

¹농협경제연구소 연구위원, ²인천대학교 동북아국제통상학부 조교수

Analysis of the Effect of Farmers' Use of Information Devices on the Sales of Agricultural Products

Seong-Hyuk Hwang¹, Jongin Kim^{2*}

¹Research Fellow, NongHyup Economic Research Institute, Korea

²Assistant Professor, Incheon National University, Korea

요약 농촌인구 감소, 고령화 심화, 기후변화 등으로 지속적으로 악화되고 있는 한국농업의 생산여건 변화에 효과적으로 대응하기 위해 디지털 정보기술 활용이 중요해졌다. 이에 본 연구는 성향점수매칭법을 이용하여 농가의 정보화 기기 활용 선택에 미치는 요인과 정보화 기기 활용이 농산물 판매에 미치는 효과를 분석하였다. 분석 결과, 연령이 낮은 농가, 교육수준이 높은 농가, 선도농가들이 정보화 기기 활용 채택 가능성이 높은 것으로 나타났다. 연령, 경영규모, 영농형태 등 유사한 특성을 가진 농가라면 농업경영에 정보화 기기를 활용하는 농가가 더 높은 농산물 판매 수입을 올리는 것이 확인되었다. 따라서 농가의 정보화 기기의 활용능력을 높이는 것은 농가소득을 향상시킬 수 있다는 시사점을 제공한다. 정보화 기기 보급 및 농업정보를 활용할 수 있는 능력을 농가들이 가질 수 있도록 정부의 농업·농촌 분야 정보화 지원 사업이 중요하다 할 수 있으며, 정보기술에 근거한 과학적 영농 및 마케팅 활동이 이루어질 수 있는 정보 인프라 구축에도 적극적인 투자가 이루어져야 할 것이다.

키워드 : 정보화 기기 활용, 농산물 판매, 성향점수매칭, 처치효과

Abstract The use of digital information technology has become important in order to effectively respond to changes in production conditions in Korean agriculture, which are continuously worsening due to a decrease in the rural population, deepening aging, and climate change. Accordingly, this study analyzed the factors affecting farmers' adoption of information devices use and the effect of information devices use on agricultural product sales using the propensity score matching method. As a result of the analysis, it was found that low-age farmers, high-education farmers, and leading farmers are highly likely to adopt use of information devices. For farms with similar characteristics such as age, management size, and farming type, it has been confirmed that farms that have adopted information devices use in agricultural management have higher sales of agricultural products. Therefore, increasing farmers' access to information and the ability to use information devices provides implications that farm income can be improved. The government's informatization support project in the agricultural and rural sectors is important so that farmers can have the ability to distribute informatization devices and utilize agricultural information, and active investment should also be made in information infrastructure.

Key Words : Information devices use, Agricultural management performance, Propensity score matching, Treatment effect

*Corresponding Author : Jongin Kim(supplykimji@gmail.com)

Received August 14, 2023

Accepted September 20, 2023

Revised September 12, 2023

Published September 28, 2023

1.서론

1990년대 인터넷이 확산되기 시작한 이후 정보통신기술(ICT)은 급격히 발전해 왔다. 최근에는 IoT, AI, 빅데이터 등과 같은 다양한 정보기술이 발전하면서 본격적인 4차 산업혁명 시대에 진입하였다. 하루가 다르게 발전하는 정보통신기술은 신성장동력으로서 전 산업분야로 확산되어 가고 있다. 이는 농업분야 역시 마찬가지이다. 농촌 인구 감소, 고령화 심화, 기후변화 등으로 지속적으로 악화되고 있는 농업 생산여건 변화의 효과적 대응수단으로서 디지털 기술 정보 중심의 스마트 농업이 확산되고 있다. 농산물 판매에 있어서도 온라인유통이 확산되면서 소비자 니즈의 선제적 파악과 스토리 있는 상품 개발이 경쟁력 확보의 중요한 원천이 되고 있으며, 이를 실현하기 위한 디지털 정보기술의 활용이 중요해지고 있다.

우리나라는 2001년 행정자치부(현 행정안전부) 주도로 '정보화마을사업¹⁾'을 추진하기 시작한 이후 2011년까지 총 9차례에 걸쳐 농산어촌 마을에 디지털정보기술을 확산하고자 노력해왔다. 또한 각 지자체별로 컴퓨터 및 스마트폰 활용 교육, 온라인 판매 마케팅 교육 등 다양한 정보 기술 교육을 추진하고 있다. 그러나 아직 농업·농촌의 디지털 정보통신기술의 보급은 도시에 비해 매우 낙후되어 있는 것이 현실이다. 과학기술정보통신부의 2022년 디지털정보격차 실태조사 보고서에 따르면, 디지털 취약계층의 정보 접근성, 기기 이용, 서비스 활용실태를 종합적으로 고려한 종합 수준이 농업인의 경우 78.9%로 고령층(69.9%)에 이어 두 번째로 낮았다.²⁾ 농어촌의 고령화가 도시에 비해 심하다는 점을 감안하면, 농촌과 도시 간 정보화 격차가 크다는 것을 객관적으로 살펴볼 수 있는 대목이다.

농촌 정보화 확산을 위해서는 교육 저변 확대뿐만 아니라 정보화 필요성에 대한 농업인 공감대 확산이 중요하다. 이를 위해서는 농업인의 정보화 진전이 농가소득 증대에 미치는 영향을 객관적으로 분석하고, 정보화 효과를 전파할 필요성이 있으나, 이와 관련된 연구는 아직 부족한 실정이다.

농업 정보화 관련 선행연구들은 주로 농촌 정보화 현황 분석 및 추진방안 관련 연구[1-6], 농가 정보화 수준 결정요인 분석 연구[7-8], 농가 정보화가 농가소득 및 판매액에 미친 영향 분석 연구[9-11] 등이 있다. 이 중 농가 정보화가 농가소득 및 판매액에 미친 영향을 분석한 선행 연구들을 살펴보면, 유승주 외(2006)[9]는 핵크만 선택모형을 이용하여 컴퓨터 보유 여부와 인터넷 사용 여부가 농가소득에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과, 정보화 수준에 따른 농가 간 소득 결정요인은 그 선택에 따라 차별성이 나타났으며, 컴퓨터 보유 여부에 따른 수익률은 교육수준, 주종사분야별로 차이가 나타났다. 그러나 인터넷 사용 여부에 따른 수익률은 모든 변수에서 차이가 없었다. 남수현 외(2007)[10]는 다중모형을 이용하여 컴퓨터 보유 여부가 농업소득에 미치는 영향을 분석하였는데, 정보화 수준은 겸업농가보다 전업농가 소득수준에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 김민경·안동환(2017)[11]은 2단계 예측대체모형과 프로빗 모형을 이용하여 컴퓨터 활용 여부, 정보화마을 선정 여부가 농산물 판매액에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과 정보화는 농축산물 판매액에 긍정적 영향을 주는 것으로 나타났다.

기존의 연구들은 자료의 제약으로 농가의 정보화 수준을 정보화 기기 보유 유무를 대리변수로 하여 정보화 기술이 농업 경영 성과를 분석하였다. 분석에 사용된 자료도 10~20년 전 자료이다 보니, 발전된 정보화 기기의 하드웨어 및 소프트웨어 기술이 반영되지 못한 한계가 있다. 방법론적으로도 유사한 특성을 가진 농가 간의 정보화 기기 활용 선택 여부에 따른 농산물 판매 성과 비교가 이루어지지 못해 분석결과의 정밀성이 떨어지거나 편이가 발생할 가능성이 있는 한계가 있다. 이에 본 연구는 발전된 정보화 기기 활용 여부가 반영된 가장 최근의 자료를 이용하여 농가의 정보화 기기 활용 여부가 농업경영 성과에 미치는 효과를 분석하고자 한다. 또한 정보화 기기 활용 선택에 따른 선택편의 문제를 해소하고 유사한 특성을 가진 농가 간의 비교를 통해 정보화 기기 활용 선택에 따른 농산물 판매 차이의 정확성을 높이는데 연구의 목적이 있다. 따라서 본 연구는 기존 선행 연구들이 갖는 한계를 해결하여 농가들의 정보화 기기 활용 선택여부가 농업경영 성과에 미친 인과관계를 밝힌다는데 차별성이 있다. 본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 본 연구에서 사용한 분석방법을 설명하였다. 자기 선택성을 내재한 자료의 인과관계를 분석하는 성향점수매칭법에 대

1) 농촌, 어촌 그리고 산촌과 같이 정보화에 소외된 지역에 초고속 인터넷 이용환경 조성과 전자상거래와 정보콘텐츠를 구축하여 지역 주민의 정보 생활화를 유도하고 실질적인 수익을 창출함으로써 지역 경제 활성화를 통해 발전을 이룩하고자 하는 사업(정보화마을 사업 홈페이지 www.invil.org)

2) 과학기술정보통신부, 2022 디지털정보격차 실태조사, 2022.

해 설명하였다. 제3장에서는 본 연구에서 사용된 자료와 변수들에 대해 설명하였으며, 제4장에서는 농가들의 정보화 기기 활용 선택에 영향을 주는 요인과 성향점수매칭법에 따른 분석결과를 설명하였다. 마지막 제5장은 분석결과를 토대로 시사점을 도출하였다.

2. 분석방법

본 연구는 농가의 정보화 기기 활용여부가 농산물 판매에 미치는 효과를 분석하기 위해 Rosenbaum & Rubin(1983)[12]이 제안한 성향점수매칭(propensity score matching, PSM) 방법을 이용하였다. PSM 분석의 출발점은 농업경영에 정보화 기기 활용을 채택함으로써 얻는 농산물 판매수입과 정보화 기기 활용을 채택하지 않았을 경우 얻는 농산물 판매수입의 차이를 비교하는 것이다. 이를 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\tau_i = E[Y_{1i}|T_i = 1] - E[Y_{0i}|T_i = 0] \quad (1)$$

여기서, τ_i 는 i 농가의 정보화 기기 활용 채택에 따른 효과를, Y_1 는 정보화 기기 활용 채택에 따른 농산물 판매금액을, Y_0 는 정보화 기기 미활용 채택에 따른 농산물 판매금액을, T_i 는 정보화 기기 활용 채택 여부를 나타내는 처치변수(treated variable)이다. 그리고 $E[\cdot]$ 는 기댓값을 의미한다.

특정시점에서 i 농가에게 관측이 가능한 자료는 Y_{1i} 또는 Y_{0i} 중 하나이다. 즉, Y_{1i} 과 Y_{0i} 가 동시에 관측이 가능하지 않기 때문에 $Y_{1i}|T_i = 1$ 이 관측된 농가입장에서는 $Y_{0i}|T_i = 0$ 는 현 시점에서 관측이 불가능한 대안적 사실(counterfactual situation)의 잠재결과이다. 이런 문제를 해결하기 위한 방법으로 정보화 기기 활용을 채택한 농가의 농산물 판매금액과 정보화 기기 미활용 채택 농가의 농산물 판매금액과의 차이를 비교하는 것이다. 다만, 이 방법은 표본 선택편의(sample selection bias) 문제에서 자유롭지 못하다. 농가의 정보화 기기 활용 채택이 자기선택(self selectivity)에 의한 결정이기 때문이다. 가령 규모화 되고 기술력을 가진 선도농가들이 일반적인 농가보다 정보화 기기 활용을 채택할 가능성이 높다고 가정할 경우, 농가의 정보화 기기 활용 채택이 농산물 판매에 미치는 효과가 과대평가될 수 있다. 이를 식으로 표현하면

다음과 같다.

$$\begin{aligned} \tau_i &= E[Y_{1i}|T_i = 1] - E[Y_{0i}|T_i = 0] \\ &= E[Y_{1i}|T_i = 1] - E[Y_{0i}|T_i = 1] \\ &\quad + E[Y_{0i}|T_i = 1] - E[Y_{0i}|T_i = 0] \end{aligned} \quad (2)$$

여기서, $E[Y_{1i}|T_i = 1] - E[Y_{0i}|T_i = 1]$ 는 농가의 정보화 기기 활용 채택이 농산물 판매에 미치는 인과효과를 의미한다. 그리고 $E[Y_{0i}|T_i = 1] - E[Y_{0i}|T_i = 0]$ 는 선택편의가 된다. 만약 이 선택편의가 0보다 크다면 농업 경영성과는 과대 평가되고, 반대로 0보다 작다면 과소평가된다.

식(2)의 선택편의는 조건부 독립성을 가정(conditional independence assumption, CIA)할 경우 제거할 수 있다[13]. CIA는 $(Y_{0i}, Y_{1i}) \perp T_i | X_i$ 로 표현되며, 이는 농가 특성을 나타내는 X_i 가 주어진 상태에서 농가의 정보화 기기 활용 채택 여부와 경영성과에 대한 잠재적 결과는 독립된 사건이라는 의미이다. 즉 CIA는 정보화 기기 활용 채택 여부를 결정하는 농가 특성에 대한 충분한 정보를 가진 설명변수(X_i)를 도입하면, 주어진 X_i 에 대해서 처치변수와 성과변수 간의 공분산이 0이 된다[14-16].

CIA 가정이 만족되어 선택편의가 제거되면 식(2)는 $E[Y_{1i}|T_i = 1] - E[Y_{0i}|T_i = 1]$ 만 남게 되는데, 이를 처치를 받은 사람들에 대한 평균처치효과(average treatment effects on the treated, ATT)라 한다. CIA 가정으로 인해 처치집단 농가(treated group, 정보화 기기 활용 채택)의 경영성과와 통제집단 농가(controlled group, 정보화 기기 미활용 채택)의 경영성과 차이(τ_i)는 선택편의 효과가 배제된 ATT와 같게 된다.

CIA 가정에 따라 실제 관측이 가능한 정보화 기기 활용 채택 농가($T_i = 1$)와 이와 가장 유사한 특성 정보를 (X_i) 가진 정보화 기기 미활용 채택 농가($T_i = 0$)를 매칭하여 경영성과를 가상적으로 비교함으로써 ATT를 추정할 수 있다. 다만, CIA를 만족하기 위해 설명변수를 늘리게 되면 반대로 통제집단에서 실현된 관측치에 매칭하는 가상적 관측치가 발견되지 않을 수 있다. 가령 농가 특성 설명변수가 성별(남·여) 하나만 있다면 가능한 조합은 2개가 되어 매칭되는 관측치를 찾는 것은 어렵지 않다. 그런데 이진 값(binary data)을 갖는 농가 특성 변수가 15개라면 가능한 조합이 2의 15승인 32,768개가 되어 정확

하게 매칭되는 농가를 통제집단에서 찾는 것은 현실적으로 쉽지 않다[17-18].

이를 차원의 문제(dimensionality problem)라 하는데 [19], 성향점수매칭법은 다차원의 매칭을 1차원 매칭으로 줄이는 것이다. 농가의 정보화 기기 활용 채택을 결정할 조건부 확률을 프로빗 회귀모형 또는 로지스틱 회귀모형으로 추정하여 이를 성향점수로 전환한 뒤, 처치집단과 통제집단에서 성향점수가 유사한 농가를 매칭하기 때문에 차원의 문제를 해소할 수 있다.

성향점수매칭을 위해서 먼저 조건부 독립성 가정이 여전히 유효해야 한다. 즉 성향점수가 주어진 상태에서 농가의 정보화 채택 여부와 경영성과에 대한 잠재적 결과는 독립적이어야 한다.³⁾ 두 번째로 공통영역(common support) 가정을 만족해야 한다.⁴⁾ 공통영역 가정은 성향점수가 같거나 비슷한 관측치가 처치집단과 통제집단에 충분히 중첩되어야 한다는 의미이다.

성향점수매칭법을 이용한 처치효과 추정 절차는 먼저 프로빗 회귀모형 또는 로지스틱 회귀모형을 이용하여 성향점수를 추정한 뒤, 추정된 성향점수를 기준으로 공통영역을 산출한다. 그 다음에는 처치집단과 통제집단이 매칭을 통해 균형이 달성되었는지를 검증한다(balance test). 처치집단과 매칭된 통제집단의 설명변수들의 평균차이가 유의하지 않으며 두 집단은 동질성을 갖게 되어 매칭이 잘 된 것으로 판단할 수 있다. 마지막으로 다양한 매칭 방법⁵⁾에 따라 처치집단의 평균효과를 추정한다.

3. 분석자료 및 변수

농업활동에 정보화 기기를 활용한 농가의 경영성과 효과를 분석하기 위해 통계청에서 조사한 2020년 농업총조사 마이크로 데이터를 이용하였다. 분석대상은 연간 농축산물 판매금액이 120만 원 이상의 경종농가로 하였다. 최근 축산은 계열화로 축사시설 관리, 사료 급여 시스템 등 ICT를 활용한 정보화-자동화가 되어 있기 때문에 축산농가는 분석 대상에서 제외하였다.

농가의 정보화 기기 활용 채택여부는 농업경영관리에

정보화기기 활용 여부 질문에 대한 응답을 기준으로 하였다. 정보화 기기를 활용한다는 것은 정보접근성에서 유리한 위치에 있을 뿐만 아니라[11], 소프트웨어적으로 농업 정보 활용능력이 높다고 할 수 있다[8]. 따라서 컴퓨터, 스마트폰, 태블릿 PC 등을 이용하여 경영관리를 한다고 응답한 농가는 정보화 기기 활용 채택 농가로 분류하고(처치집단), 그렇지 않은 농가는 정보화 기기 미활용 채택 농가로 분류(통제집단)하였다. 무작위 추출법(random sampling)으로 정보화 기기 활용 채택 농가를 대상으로 2,508농가를, 정보화 기기 미활용 채택 농가를 대상으로 3,133농가를 추출하여 총 5,641농가를 표본으로 삼았다.

성과에 대한 변수(outcome variable)는 농산물 연간 판매금액으로 하였다. 그러나 농업총조사의 농산물 판매액은 연속형 변수가 아닌 판매금액을 12개 구간⁶⁾으로 나눈 범주형 자료이다. 이 경우 농가마다 다른 영농형태의 특성을 갖고 있음에도 많은 농가들이 동일한 판매금액을 갖는 한계가 있다. 농가 특성에 따라 농산물 판매금액의 변화가 발생할 수 있도록 이성우 외(2003)[21]와 정수필·황성혁(2013)[22] 연구에서 제안한 방법에 따라 농가의 생산능력(재배작목, 재배면적)에 따라 상이한 판매금액을 가질 수 있도록 산출하였다. 또한 산출된 개별농가의 판매금액이 농가가 농업총조사에서 선택한 판매금액 범주에 속할 수 있도록 가중치를 부여하여 산출된 판매금액을 조정하였다.⁷⁾

- 6) ①120만 원 미만, ②120~300만 원 미만, ③300~500만 원 미만, ④500~1천만 원 미만, ⑤1천~2천만 원 미만, ⑥2천~3천만 원 미만, ⑦3천~5천만 원 미만, ⑧5천~7천만 원 미만, ⑨7천~1억원 미만, ⑩1억~2억원 미만, ⑪2억~5억원 미만, ⑫5억원 이상

7) k 판매금액 범주에 속한 i 농가의 농산물 판매금액은 i 농가가 재배하는 m 작목의 단위면적당 판매금액에 재배면적을 곱하여 산출하였다. 이를 식으로 표현하면 $s_{ik} = \sum_{m=1}^{m=M} a_m b_{mik}$ 이다. 여기서, s_{ik}

는 k 범주에 속한 i 농가의 농산물 판매금액, a_m 는 m 작목의 ha당 판매금액, b_{mik} 는 k 범주에 속한 i 농가의 m 작목 재배면적을 나타낸다. 이때 m 작목의 ha당 판매금액은 전국 평균 판매금액을 사용하거나 i 농가가 속한 지역(r)의 평균 판매금액을 이용하였다. 이때 ha당 판매금액은 통계청의 「농축산물 생산비」통계와 농진청의 「전국농축산물소득자료집」통계를 이용하였다. 이와 같이 생산량에 비례한 농산물 판매금액 산출방법은 i 농가가 선택한 농산물 판매금액 범주를 벗어날 수 있다. 생산량의 일부는 자가소비를 위해 판매하지 않을 수도 있으며, 개별농가의 m 작목의 ha당 판매금액과 전국 평균 또는 지역 평균 판매금액에 차이가 발생할 수 있기 때문이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 다음과 같이 가중치를 부여하였다. 이를 식으로 표현하면

$$w_{ik} = \{(s_{ik} - s_k^m)M_k + (s_k^M - s_{ik})m_k\} / (s_k^M - s_k^m) \text{ 이다. 여기서,}$$

3) $(Y_{0i}, Y_{1i}) \perp T_i | X_i$ 가 성립하면, $(Y_{0i}, Y_{1i}) \perp T_i | p(X_i)$ 도 성립한다. 여기서, $p(X_i)$ 는 성향점수를 의미한다.
 4) 공통영역 가정: $0 < p(X_i) = \Pr(T_i = 1 | X_i = x) < 1$
 5) 최근거리(Nearest neighbor) 매칭, 반경(Radius) 매칭, Caliper 매칭, Kernel 매칭 등이 있다. 매칭 방법에 대한 자세한 내용은 이동규(2016)[20]의 논문을 참조하기 바란다.

Table 1. Variable definitions and descriptive statistics of variables

variable	definition	Treated		Controlled		diff. test (p-value)
		mean	Std.dev	mean	Std.dev	
treated variable						
ict_use	adoption of informatization (1=yes, 0=no)	1	0	0	0	-
outcome variable						
agsales	agricultural product sales amount (10,000won)	4155	11553	1560	4032	0.000***
explanatory variable						
male	gender (1=male, 0=female)	0.91	0.29	0.81	0.39	0.000***
age1	under 39 years of age (1=yes, 0=no)	0.05	0.21	0.01	0.10	0.000***
age2	40 to 49 years of age (1=yes, 0=no)	0.14	0.35	0.05	0.21	0.000***
age3	50 to 59 years of age (1=yes, 0=no)	0.35	0.48	0.18	0.38	0.000***
age4	60 to 69 years of age (1=yes, 0=no)	0.33	0.47	0.33	0.47	0.726
age5	70 years of age or older (1=yes, 0=no)	0.12	0.33	0.43	0.50	0.000***
edu_e	elementary school graduation or below (1=yes, 0=no)	0.06	0.24	0.38	0.49	0.000***
edu_m	middle school graduation (1=yes, 0=no)	0.10	0.30	0.19	0.39	0.000***
edu_h	high school graduation (1=yes, 0=no)	0.40	0.49	0.30	0.46	0.000***
edu_c	college graduation (1=yes, 0=no)	0.16	0.36	0.06	0.23	0.000***
edu_u	university graduation (1=yes, 0=no)	0.22	0.42	0.07	0.25	0.000***
edu_g	graduate school or higher (1=yes, 0=no)	0.06	0.23	0.01	0.09	0.000***
offsp	children and grandchildren cohabitation (1=yes, 0=no)	0.37	0.48	0.21	0.41	0.000***
career	farming experience (year)	20.78	15.08	34.03	19.42	0.000***
career_sq	square of farming experience (year	659	830	1535	1334	0.000***
facre	cultivated area (ha)	2.40	4.76	1.39	2.28	0.000***
employ	employment of agricultural labor (1=yes, 0=no)	0.39	0.49	0.24	0.43	0.000***
major	a part-time farmer (1=yes, 0=no)	0.20	0.40	0.13	0.34	0.000***
mach	possession of agricultural machinery (1=yes, 0=no)	0.72	0.45	0.66	0.47	0.000***
org	participation in producer organization (1=yes, 0=no)	0.51	0.50	0.28	0.45	0.000***
onsil	possession of greenhouse (1=yes, 0=no)	0.27	0.45	0.15	0.36	0.000***
crop1	a rice farmer (1=yes, 0=no)	0.29	0.46	0.46	0.50	0.000***
crop2	a grain farmer (1=yes, 0=no)	0.09	0.28	0.08	0.28	0.572
crop3	a vegetable farmer (1=yes, 0=no)	0.19	0.40	0.18	0.38	0.135
crop4	a fruit farmer (1=yes, 0=no)	0.28	0.45	0.19	0.39	0.000***
crop5	a special crop farmer (1=yes, 0=no)	0.03	0.17	0.03	0.16	0.397
crop6	a medicinal crop farmer (1=yes, 0=no)	0.01	0.11	0.01	0.10	0.385
crop7	a flower farmer (1=yes, 0=no)	0.04	0.20	0.01	0.10	0.000***
crop8	other crop farmer (1=yes, 0=no)	0.06	0.23	0.04	0.20	0.008**

(a) * p<.05, ** p<.01 *** p<.001(b)

농가의 정보화 기기 활용 채택과 농산물 판매에 동시에 영향을 주는 설명변수는 국내 선행연구(9-11, 22-23)를 참조하였다. 인구·사회학적 특성, 농가경영 특성, 주재배 작목에 따른 영농형태 특성으로 구분하여 설명변수를 선정하였다. 인구·사회학적 변수로 경영주 성별, 경영주 연령, 경영주 교육수준, 자녀 동거여부를 선정하였다. 경영주 성별(male)은 남성을 기준으로 한 더미변수로 처리하였다. 경영주 연령은 39세 이하(age1), 40대(age2), 50대(age3), 60대(age3), 70세 이상(age4)으로 분류하였다. 교육수준은 경영주의 최종학력을 기준으로

초등학교 졸업 이하(edu_e), 중학교 졸업(edu_m), 고등학교 졸업(edu_h), 전문대 졸업(edu_c), 대학교 졸업(edu_u), 대학원 재학 이상(edu_g)으로 구분하였다. 자녀가 있는 경우, 자녀를 통해 정보화 기기 활용이나 접근성이 유리하다고 판단되어 자녀 동거 여부(offsp)를 설명변수에 포함했다. 자녀 또는 손녀와 함께 거주할 경우에 1을, 그렇지 않은 경우는 0의 값을 부여하였다.

농가경영 특성 변수에 영농경력(career), 경지면적(facre), 겸업여부(major), 농기계 보유 여부(mach), 농업고용 여부(employ), 농가조직화 참여 여부(org), 시설온실 보유 여부(onsil)를 포함하였다. 영농경력은 경영주의 농사년수(年數)로 하였다. 고령농 일수록 영농경력이 길 가능성이 높고 이 경우 오히려 정보화 기기 활용능력이 떨어질 것으로 판단되어 영농경력의 제곱(career_sq)

s_k^M 는 농산물 판매금액 범주에 속한 s_{ik} 중 최대치이고, s_k^m 은 농산물 판매금액 범주에 속한 s_{ik} 중 최소치이다. M_k 는 k 범주에 있는 최대금액이고, m_k 는 k 범주에 있는 최소금액이다.

변수를 포함했다. 겸업여부는 겸업을 할 경우에 1을, 그렇지 않은 경우에 0을 부여하였다. 농업고용의 경우 임금을 주는 인력을 고용할 경우에 1을, 그렇지 않은 경우에 0으로 처리하였다.

주재배 작목 특성 변수는 농가 총수입 비중에서 가장 많은 수입(收入)을 차지하는 작물을 기준으로 논벼농가(crop1), 식량작물농가(crop2), 채소농가(crop3), 과수농가(crop4), 특용작물농가(crop5), 약용작물농가(crop6), 화훼농가(crop7), 기타작물농가(crop8)로 구분하였다.

Table 1은 본 연구에서 사용한 변수에 대한 정의와 기초통계량을 나타낸 것이다.

4. 실증분석 결과

4.1 성향점수 추정을 통한 정보화 기기 활용 채택 요인 분석

농가들이 처치집단(정보화 기기 활용 채택)에 포함될 조건부 확률인 성향점수를 추정하기 위해 프로비트 회귀분석(probit regression)을 실시하였다.⁸⁾ 종속변수는 농업 경영관리에 정보화 기기를 활용 여부를 나타내는 이진변수이며, 설명변수는 <Table 1>의 변수를 사용하였다. 더미 변수 중에 연령, 교육수준, 영농형태 변수는 기준집단이 되는 변수를 제외하고 추정하지 않으면 완전선형결합 문제가 발생하여 추정이 되지 않는다. 그래서 연령은 age4(70세 이상)를 기준변수로 삼았다. 교육수준은 edu_g(대학원 재학 이상)를 기준 변수로, 영농형태는 crop1(논벼 재배 농가)을 기준변수로 하였다.

Table 2는 프로비트 회귀모형 분석 결과이다. 정보화 기기 활용 채택 여부는 성별에 따른 차이가 나지 않은 것으로 나타났다. 연령의 경우 모든 연령대(age1~age4)에서 70세 이상 경영주(age5)보다 정보화 기기 활용 채택 확률이 높은 것으로 나타났다. 경영주의 나이가 어릴수록 추정계수 값이 커지고 있어 고령의 경영주보다 상대적으로 정보화 기기 활용 채택 확률이 높아질 것으로 예상된다. 이는 젊은 세대가 정보화 기기의 접근성과 활용 역량이 높기 때문에 이러한 결과가 나타난 것으로 판단된다. 교육수준에서는 대졸 이하의 학력을 가진 모든 경영주(edu_e, edu_m, edu_h, edu_c, edu_u)는 대학원 재학

이상의 학력을 가진 경영주(edu_g)보다 정보화 기기 활용 채택 가능성이 낮은 것으로 나타났다. 정규 교육 기간이 짧을수록 계수 값이 작아지고 있어 고학력의 경영주에 비해 정보화 기기 활용 채택 가능성이 더 줄어들 것으로 예상된다. 교육수준이 높을수록 정보화에 기반을 둔 과학적 영농의 중요성에 대한 인식, 정보화 기기의 활용능력 등이 높아서 정보화 기기 활용 채택에 적극적인 것으로 판단된다. 자녀나 손자와 함께 거주하는 경영주(offsp)가 그렇지 않은 경영주보다 정보화 기기 활용 채택 가능성이 높게 나타났다. 정보화 기기 활용에 익숙한 젊은 세대가 부모 또는 조부모의 정보화 기기 사용에 도움을 줄 가능성이 높거나 정보화 기기를 활용한 경영 관리를 자녀들에게 맡길 가능성이 있어 이러한 결과가 나온 것으로 추측된다.

Table 2. Results of probit regression for adoption of informatization

variable	Coeff.	Std. Err	z-value	p/z
constant	0.165	0.145	1.14	0.255
male	0.092	0.061	1.52	0.129
age1	0.486	0.134	3.62	0.000***
age2	0.389	0.089	4.38	0.000***
age3	0.332	0.066	4.99	0.000***
age4	0.246	0.057	4.32	0.000***
edu_e	-1.761	0.133	-13.24	0.000***
edu_m	-1.325	0.129	-10.29	0.000***
edu_h	-0.986	0.121	-8.13	0.000***
edu_c	-0.626	0.130	-4.80	0.000***
edu_u	-0.429	0.127	-3.37	0.000***
offsp	0.167	0.044	3.78	0.000***
career	-0.005	0.004	-1.04	0.297
career_sq	0.000	0.000	-0.72	0.473
facre	0.038	0.007	5.54	0.000***
employ	0.157	0.044	3.59	0.000***
major	0.022	0.053	0.41	0.679
mach	0.215	0.045	4.77	0.000***
org	0.397	0.041	9.58	0.000***
onsil	0.152	0.051	3.00	0.003***
crop2	0.138	0.072	1.91	0.056*
crop3	0.047	0.057	0.82	0.410
crop4	0.202	0.052	3.88	0.000***
crop5	0.183	0.116	1.57	0.115
crop6	0.009	0.179	0.05	0.959
crop7	0.714	0.135	5.28	0.000***
crop8	0.180	0.092	1.96	0.050*
pseudo R ² =0.241 LR Chi2(26)=1864.9 Prob>chi2=0.000				

* p<0.1 ** p<0.05 *** p<0.01

농사경력(career)과 농사경력의 제곱 변수(career_sq)는 정보화 채택에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 경지면적(facre)이 클수록 정보화 기기 활용 채택 가능성이 높게 나타났다. 또한, 농업인력을 고용하거나(employ),

8) 농가들이 처치집단에 포함될 조건부 확률을 추정하기 위해서 본 연구는 STATA 프로그램의 psmatch2 명령어를 사용하였다. psmatch2의 확률추정은 프로비트 회귀분석을 default로 하고 있다.

농기계를 보유하거나(mach), 온실을 소유한 농가(onsil)는 정보화 기기 활용 채택 가능성이 그렇지 않은 농가보다 높은 것으로 분석되었다. 생산자 조직에 가입한 농가(org)도 그렇지 않은 농가보다 정보화 기기 활용 채택 가능성 큰 것으로 나타났다. 반면, 겸업농(major)은 정보화 기기 활용 채택과는 통계적 유의성이 발견되지 않았다. 이러한 결과는 농업이 주업이면서 농업에 투자를 하고 생산 활동을 적극적으로 하는 선도농가들이 영농활동에 정보화 기기 활용 가능성이 커진다는 통찰을 제공한다.

영농형태별 정보화 기기 활용 채택 가능성은 논벼작물을 재배하는 농가(crop1)에 비해 식량작물 농가(crop2), 과수농가(crop4), 화훼농가(crop7)는 정보화 기기 활용 채택 가능성이 높은 것으로 나타났으며, 채소농가(crop3), 특용작물농가(crop5), 약용작물농가(crop6)는 정보화 기기 활용 채택에 통계적 유의성이 나타나지 않았다.

4.2 성향점수매칭 평가

성향점수매칭이 잘 이루어지기 위해서 공통영역이 존재해야 한다. 만약 처치집단에 속한 농가의 성향점수와 동일하거나 유사한 성향점수를 가진 농가가 통제집단에 없다면 해당 농가는 공통영역 밖에 있기 때문에 매칭이 이루어지지 않는다. 처치효과 추정에서 제외되기 때문에 처치 표본수가 감소한다[19, p97]. 매칭 전에 처치집단 표본 수가 2,508 농가였는데, 매칭 후에도 처치집단의 표본 수가 동일하여 공통영역 산출에서 제외된 처치집단 표본이 없는 것으로 분석되었다. 공통영역 산출이 양호하게 되었음을 알 수 있다.

Fig. 1은 정보화 기기 활용 채택 여부에 따른 성향점수 분포를 처치집단(상단)과 통제집단(하단)으로 구분하여 막대그래프 형태의 히스토그램으로 나타낸 것이다. 가로축은 구간별 성향점수이고, 세로축은 빈도수이다. Fig. 1을 보면, 정보화 기기 활용을 채택하지 않은 통제집단 농가의 성향점수는 낮은 성향점수 구간에 많이 분포되어 있는 반면, 정보화 기기 활용을 채택한 처치집단 농가의 성향점수는 높은 구간에 많이 분포되어 있다. 모든 성향점수 구간에 처치집단과 통제집단 모두 매칭되는 공통영역을 갖고 있음을 육안으로 확인되었다.⁹⁾

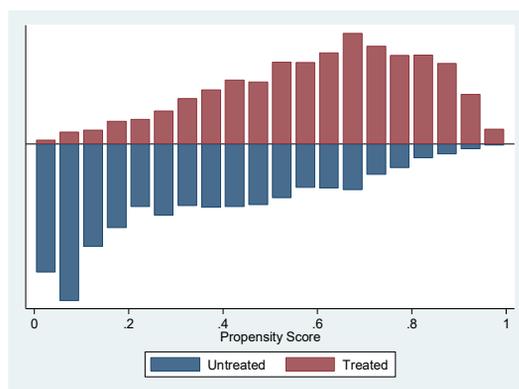


Fig. 1. Distribution of propensity scores between treatment groups and control groups

Table 3은 매칭의 질을 평가한 것이다. 매칭이 잘 이루어질수록 처치집단과 통제집단의 특성이 유사해지기 때문에 매칭 이후의 모형의 결정계수 값(pseudo R²)이 매칭 이전 모형의 결정계수 값보다 낮아진다. 매칭 전에는 결정계수 값이 0.241이었는데 매칭 이후 결정계수 값이 0.004로 크게 낮아져 매칭 이후 처치집단과 통제집단의 특성이 매우 유사해졌음을 알 수 있다. 또한 표준화편의 제곱평균(mean of the squares of the standardized bias, MSSB)¹⁰⁾에서도 매칭이 잘 이루어졌음을 확인할 수 있다. MSSB는 성향점수 추정에 사용된 모든 설명변수에 대해 각각의 표준화 편의를 구한 뒤, 제곱한 후 그 평균을 구한 값이다. 따라서 MSSB 매칭이 잘 이루어지면 표준화 편의 값이 작아져 MSSB 값도 작아진다. 매칭 이전에는 MSSB 값이 28.8이었는데 매칭 이후 2.5로 매우 작아졌다. 편의감소율(bias reduction)¹¹⁾이 경험적으로 3%~5% 이상이면 매칭이 잘 이루어졌다고 평가하는데[15], 90.4%가 나와 매칭이 잘 되었다고 평가할 수 있다.

Table 3. Matching quality verification

	pseudo R ²	MSSB
Before matching	0.241	28.8
After matching	0.004	2.5

처치집단과 통제집단 설명변수의 균형성(balance)을 검증하기 위해 매칭 전후의 표준화된 차이(standard

9) 성향점수 0.95~1.0 구간에서 통제집단에 매칭되는 농가가 없는 것처럼 Fig. 1에서 보이지만 처치집단은 33농가가, 통제집은 3농가가 분포되어 있다.

10) 표준화 편의는 Caliendo and Kopeinig(2008)[23]의 산출방법을 따랐다.

11) bias reduction = $100 \times \left(1 - \frac{MSSB_{\text{매칭이후}}}{MSSB_{\text{매칭이전}}} \right)$

difference)와 분산비(variance ratio)를 도출하였다. 설명변수 간의 완벽한 균형을 이루면 매칭 후 표준화된 차이는 0의 값을 갖고 분산비는 1의 값을 갖는다. 권인혜·박인권(2022)[24]은 표준화된 차이가 0.25 이내, 분산비는 1에 가까울수록 균형을 이루고 있다고 하였다. Table 4는 설명변수의 표준화된 차이와 분산비의 값을 나타낸 것인데, 매칭 후 대부분 설명변수의 표준화된 차이가 0에 근접해 있고, 분산비는 edu_e, crop5, crop8만 제외하곤 1에 근접해 있다. 따라서 전반적으로 매칭 후 설명변수의 균형성이 달성되었음을 알 수 있다.

Table 4. Explanatory variables balance before and after matching

variable	standard difference		variance ratio	
	before	after	before	after
male	0.27	0.03	0.56	0.93
age1	0.22	-0.02	4.18	0.92
age2	0.33	0.04	2.75	1.09
age3	0.40	0.04	1.55	1.03
age4	0.01	-0.07	1.01	0.96
edu_e	-0.83	0.05	0.24	1.22
edu_m	-0.24	-0.01	0.61	0.98
edu_h	0.21	-0.03	1.14	0.99
edu_c	0.32	-0.03	2.39	0.95
edu_u	0.46	0.03	2.82	1.05
offsp	0.35	0.00	1.39	1.00
career	-0.76	0.00	0.60	1.04
career_sq	-0.79	0.01	0.39	1.07
facre	0.27	0.00	4.35	0.95
employ	0.34	0.00	1.32	1.00
major	0.19	0.02	1.41	1.03
mach	0.14	0.05	0.89	0.95
org	0.49	0.00	1.25	1.00
onsil	0.30	-0.01	1.54	0.99
crop2	0.02	0.02	1.05	1.07
crop3	0.04	0.04	1.07	1.06
crop4	0.23	-0.01	1.33	0.99
crop5	0.02	-0.04	1.14	0.80
crop6	0.02	-0.01	1.25	0.94
crop7	0.19	-0.03	3.67	0.88
crop8	0.07	0.04	1.34	1.20

4.3 처치효과 분석

Table 5는 매칭방법에 따라 평균처치효과(ATT)를 추정 한 결과이다. 여기서 ATT는 정보화 기기 활용을 채택한 농가를 대상(treated group)으로 정보화 기기 활용 채택 이후에 나타나는 농산물 판매액과 이 농가가 정보화 기기 활용을 채택 하지 않은 경우를 가정하고 이때 예상되는 판매액 차이이다. 1대1 최근거리매칭법을 복원추출 방식에서 정보화 기기 활용을 채택한 농가는 4,155만원

의 판매액을 기록하였는데, 이 농가가 정보화 기기 활용을 채택하지 않을 경우 예상되는 판매액은 3,217만원으로 나타났다. 따라서 정보화 기기 활용 채택으로 농산물 판매액이 938만원 증가한 효과를 얻었다. 커널매칭 방법에서 커널모양을 epanechnikov 형태로 가정한 모형에서는 997만원의 판매액 증가 효과가, biweight 형태를 가정한 모형에서는 981만원이, normal 형태를 가정한 모형에서는 1,160만원이, tricube 형태를 가정한 모형에서는 982만원의 판매액 증가 효과가 있는 것으로 나타났다. 반경매칭 방법으로는 854만원의 판매액 증가효과를 보였다. 매칭방법에 따른 ATT 추정결과가 모두 통계적으로 유의하였다. 따라서 농가의 정보화 기기 활용 채택이 농산물 판매에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있다.

Table 5. ATT estimation results by methods of matching (unit: 10,000won)

matching method	Treated group	Controlled group	difference	p-value
nearest neighbor matching (1:1)	4,155	3,217	938	0.000***
kernel matching (epan, bw=0.06)	4,155	3,158	997	0.000***
kernel matching (biweight, bw=0.06)	4,155	3,174	981	0.000***
kernel matching (normal, bw=0.06)	4,155	2,995	1,160	0.000***
kernel matching (tricube, bw=0.06)	4,155	3,173	982	0.000***
radius matching(caliper =0.01)	4,049	3,195	854	0.003***

* p<0.1 ** p<0.05 *** p<0.01

5. 결론

정보기술의 발달은 농촌의 정보접근성을 개선하여 농가의 정보기기 활용 능력을 향상시키고, 농업경영의 정보화를 진전시킬 것으로 기대가 된다. 이는 농업의 생산효율성 증대로 이어져 농가의 경영성고가 개선되는 효과를 거둘 수 있다. 본 연구는 농가의 정보화 기기 활용 채택이 농산물 판매에 미치는 효과에 대한 실증분석을 통해 연령, 경영규모, 영농형태 등 유사한 특성을 가진 농가라면 농업경영에 정보화 기기 활용을 채택한 농가가 더 높은

경영성과를 올리는 것을 증명하였다. 2020년 농업총조사의 판매액 기준으로 정보화 기기 활용 채택 농가가 최소 854만원에서 최대 1,160만원 더 판매하는 것으로 추정되었다. 정보화 기기 활용 채택 가능성은 정보화 기기에 익숙한 젊은층과 고학력층 농가에서 더 높은 것으로 분석되었다. 또한 농업을 주업으로 하는 선도농가들도 정보화 기기 활용 채택 가능성이 높음을 확인할 수 있었다.

본 연구의 이론적 함의는 농가의 정보화 기기 선택 여부에 따른 자기선택성 문제 해결을 매칭방법과 연계시킨 데에서 찾을 수 있다. 농가의 정보화 기기 선택이 무작위로 결정되는 것이 아니라 자기선택에 의해 결정되기 때문에 내생성 문제로 인한 추정의 편이가 발생할 수 있다. 향후에 농가의 정보화 기기 선택 또는 농가의 농업 정보화 수용성 여부 등과 같이 농가의 선택에 따른 자료를 이용한 인과관계 분석에서 OLS보다는 성향점수매칭방법이 더 나은 방법이라 할 수 있다.

본 연구 결과를 통한 실무적 함의는 농가의 정보 접근성 및 정보기기의 활용능력을 높인다면 농가소득을 향상시킬 수 있다는데 있다. 따라서 정보화 기기 보급 및 농업 정보를 활용할 수 있는 능력을 농가들이 가질 수 있도록 정부의 농업·농촌 분야 정보화 지원 사업이 중요하다 할 수 있다. 정보화 기기에 익숙하지 못한 농가를 대상으로 정보화 기기 활용 능력 향상을 위한 교육을 제공하고, 수집된 정보를 영농에 필요한 의사결정에 활용할 수 있도록 분석 방법에 대한 교육도 필요할 것이다. 또한 농업 및 유통 관련 공공정보에 대한 접근성을 높여 이를 활용할 수 있는 공공형 플랫폼 인프라도 구축해야 한다. 민간에서 농가가 생성한 정보를 수집한 뒤 분석·가공된 맞춤형 정보를 피드백 하여 영농활동을 돕는 사업이 활성화 될 수 있도록 관련 규제 완화나 지원 방안 마련도 필요하다.

본 연구의 한계는 다음과 같다. 첫째, 개별농가의 농산물 판매금액은 개별농가의 생산능력을 토대로 판매금액을 추정한 것이다. 추정하는 과정에서 작목별 판매가격은 전국 평균 또는 지역 평균 자료를 사용하다보니, 개별농가의 판매금액을 정밀하게 반영하지 못한 한계가 있다. 둘째, 분석결과가 정태적인 한계가 있다. 2020년 농업총조사 통계자료에 근거한 분석이어서 2020년에 국한된 분석결과라는 한계가 있다. 셋째, 농가의 정보화 능력의 정도에 따른 분석이 이루어지 못한 부분과 농업경영에서 정보화 활용의 질적 수준이 분석에 반영되지 못한 한계가 있다.

REFERENCES

- [1] J.H. Kang. (1995). A Study on the Establishment of Regional Information System for the Promotion of Agricultural Informatization. *Korea Rural Economic Review*, 18(2), 109-124.
- [2] D.P. Lee, J.H. Lee, J.S. Kim, & K.S. Han. (2001). *The Study on the Situation and Strategies for Solving Digital Divide in Rural Area*. Seoul: Korea Rural Economic Institute.
- [3] S.J. Joo. (2001). The Use of Networked Computer and Changes of Life in the Rural Area : The Case of an Information Model Village. *Journal of Korea Planning Association*, 36(6), 137-151.
- [4] J.W. Kim & J.I. Kim. (2004). A Study On the Revitalization of Information Model Village in Gang-Won Do. *Korean Public Management Review*, 18(2), 201-232.
- [5] H.J. Yoo & E.H. Chae. (2009). The Effect of Rural Informatization Village Project on the Quality of Life of Local Residents. *Korea Rural Economic Review*, 32(3), 85-106.
- [6] Y. Park & J.W. Seo. (2014). Relationship Between Social Capital and Operational Performance of INVIL. *Journal of Korean Association for Regional Information Society*, 17(3), 35-60.
- [7] S.W. Lee, H.B. IM, & J.K. Cho. (2004). Determinants and Regional Disparities of Computer Applications in Farming Households. *The Korean Journal of Agricultural Economics*, 45(1), 47-81.
- [8] C.J. Yoo. (2022). Analysis of Factors Influencing the Activation of Agricultural Information Use of Farmers. *Journal of Industrial Economics and Business*, 35(3), 571-589.
- [9] S. Yu, J.K. Cho, & S.W. Lee. (2006). The Impact of Computer Applications on Improvement of Farm Household Income. *Journal of Korean Society of Rural Planning*, 12(3), 81-95.
- [10] S.Y. Nam, J.K. Cho, S.W. Lee. (2007). The Effects of Eco-friendly Farming and Digital Competence on Agricultural Income. *Korea Rural Economic Review*, 29(5), 45-62.
DOI : 10.36464/jrd.2007.29.5.003

[11] M. Kim & D. Ahn. (2017). An Empirical Analysis of the Effects of Information Accessibility on the Farm Sales Earnings. *The Korean Journal of Agricultural Economics*, 58(1), 117-142. DOI : 10.24997/KJAE.2017.58.1.117

[12] P. Rosenbaum & D. Rubin. (1983). The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55. DOI : 10.2307/2335942

[13] D.J. Angrist & J-S. Pischke. (2009). Mostly Harmless Econometrics. New Jersey: Princeton University Press.

[14] H. Pyo & S. Hong. (2013). Propensity Score Matching and Operating Performance of KOSDAQ IPOs. *Korea Review of Applied Economics*, 15(3), 39-71.

[15] C. Choi, N. Kim, & K. Choi. (2018). The Effects of Job Training Programs on Employability among College Graduates. *Economic Analysis*, 24(2), 1-27.

[16] T.Y. Kim, D.B. Han, J.H. Ahn, & S.H. Lee. (2013). Effect of Mothers' Identification on Nutrition Labelling to Children's Obesity. *The Korean Journal of Health Economics and Policy*, 19(3), 51-82.

[17] R.H. Dehejia & s. Wahba. (1999). Causal Effects in Nonexperimental Studies: Reevaluation the Evaluation of Training Programs. *Journal of the American Statistical Association*, 94(448), 1053-1062.

[18] S.H. Huang & S.T. Ji. (2018). An Analysis of Policy Effects of Export Infrastructure Strengthening Program on Export of Food Distribution Companies. *Journal of Distribution Science*, 16(1), 87-99. DOI : 10.15722/jds.16.1.201801.87

[19] M.S. Park & B.I. Ahn. (2016). Effects of Meal Regularity on Adult Obesity. *Korea Rural Economic Review*, 39(3), 79-122. DOI : 10.36464/jrd.2016.39.3.004

[20] D.K. Lee. (2016). An Introduction to Propensity Score Matching Methods. *Anesthesia and Pain Medicine*, 11(2), 130-148. DOI : 10.17085/apm.2016.11.2.130

[21] S.W. Lee, O.S. Kwon, & H.C. Lee. (2003). Agricultural Sales Earnings and Niche Market

Development in KyoungKI Province. *Korea Rural Economic Review*, 26(2), 23-46.

[22] S.P. Jung & S.H. Hwang. (2023). Effects of Farmers' Participation in Producer Organization on Agricultural Income. *Korean Journal of Food Marketing Economics*, 40(2), 21-46.

[22] J.H. Park, J. Hwang, & S.W. Lee. (2014). The effect of the 6th industrialization in agriculture on farm and off-farm income. *Journal of Korean Society of Rural Planning*, 20(4), 193-208. DOI : 10.7851/ksrp2014.20.4.193

[23] M. Caliendo & S. Kopeinig. (2008). Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching. *Journal of Economic Surveys*, 22(1), pp.31-72. DOI : 10.1111/j.1467-6419.2007.00527.x

[24] I. Kwon & I.K. Park. (2022). Comparison of Subjective Quality of Life by Settlement Type Using Propensity Score Matching Method. *Journal of the Korean Regional Science Association*, 38(2), 21-41.

황 성 혁(Seong-Hyuk Hwang)

[정회원]



- 1997년 2월 : 중앙대학교 산업경제학과(경제학사)
- 1999년 8월 : 중앙대학교 산업경제학과(경제학석사)
- 2007년 7월 : 미국 Oklahoma State University 농업경제학과(경제학박사)

- 2012년 5월~현재 : 농협중앙회 농협경제연구소 연구위원
- 관심분야 : 농업정책, 생산경제, 효율성 분석
- E-Mail : osuhsh@naver.com

김 중 인(Jongin Kim)

[정회원]



- 2008년 2월 : 인천대학교 동북아국제통상학부(국제통상학사)
- 2010년 2월 : 서울대학교 농경제사회학부(경제학석사)
- 2014년 3월 : 동경대학교 농학부(농학박사)

- 2015년 8월~2023년 8월 : 한국농촌경제연구원 연구위원
- 2023년 9월~현재 : 인천대학교 동북아국제통상학부 조교수
- 관심분야 : 농업정책, 일본경제
- E-Mail : supplykimji@gmail.com