

농업의 다원적 기능에 대한 정보 제공이 소비자의 지불의사액에 미치는 영향*

김선웅** 김태훈*** 박지연**** 윤병삼*****

Keywords

농업의 다원적 기능(agricultural multifunctionality), 지불의사액(willingness-to-pay), 다항로짓(multinomial logit), 임의파라미터로짓(random parameter logit), 소비자행동(consumer behavior)

Abstract

The primary objective of this paper is to determine if we can increase consumers' willingness-to-pay (WTP) by providing them with information on agricultural multifunctionality. A survey research is conducted based on the choice experiment questionnaire. To elicit the effect of information on agricultural multifunctionality, we first measure the WTP of the treated group for attributes of paddy rice such as price, grade, certification of multifunctional agriculture, and milling date, and then compare the WTP to that of the control group. The random parameter logit (RPL) model is applied to estimate the consumers' WTP for attributes considering consumers' preference heterogeneity. The results show that consumers who appreciate the value of agricultural multifunctionality have approximately 20% higher WTP for multifunctional agriculture than those who do not.

차례

- 1. 서론
- 2. 연구방법
- 3. 분석 자료
- 4. 분석 모형
- 5. 분석 결과
- 6. 요약 및 결론

* 본 논문은 한국농촌경제연구원의 『직접지불제 효과 분석과 개선방안 연구(2/2차년도)』(2017. R829)의 일부 내용을 수정 보완하여 작성하였습니다. 본 연구 설계에 아낌없는 조언을 주신 한국농촌경제연구원 KJPA(KREI Junior Ph.D. Association) 회원 여러분께 깊은 감사를 드립니다.

** 한국농촌경제연구원 부연구위원.

*** 한국농촌경제연구원 연구위원.

**** 한국농촌경제연구원 연구원.

***** 충북대학교 농업경제학과 교수, 교신저자. e-mail: bsyoon@cbnu.ac.kr

1. 서론

그동안 국내외에서 농업·농촌이 수행하고 있는 다원적 기능에 대한 논의가 활발하게 진행되어 왔다. 다원적 기능에 대한 논의는 세계 각국에서 농정개혁이 활발히 이루어지던 1980년대에 시작되었으며(Cahill 2001: 36), 1992년 ‘지속가능한 개발에 관한 리우 선언(Rio Declaration on Sustainable Development)’에서 최초로 공식화되었다(Garzon 2005: 2). 이후 농업·농촌이 수행하고 있는 다원적 기능에 대한 개념 정의가 국가별로 다양하게 논의되어 왔으나, 농업 및 환경과 관련된 비상품 산출물의 긍정적, 부정적 기능이 존재한다는 점에 대해서는 합의가 이루어졌다(Ollikainen and Lankoski 2005; 유찬희 외 2016). 우리나라 역시 농업·농촌이 수행하고 있는 다원적(공익적) 기능에 대한 개념을 법에 포함하고 있다. 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」에서는 농업·농촌의 공익적 기능에 대하여 명기하고¹ 있을 뿐만 아니라 공익기능 증진에 대한 국가 및 지방자치단체의 정책 수립 필요성을 제시하고 있다. 그리고 최근 농협을 중심으로 ‘농업가치 헌법반영 국민공감 1천만명 서명운동’을 통해 농업·농촌이 수행하고 있는 다원적 기능을 헌법에 반영하고자 노력하고 있다.

그러나 현재까지 농업·농촌의 다원적 기능에 대한 국민들의 인지도는 높지 않은 것으로 나타났다. 한국농촌경제연구원의 ‘농업·농촌에 대한 국민의식 조사 결과’(김동원·박혜진 2014)에서 농업·농촌의 다원적 기능에 대한 인지도는 22.5%에 불과한 것으로 나타났다. 전북도민을 대상으로 한 황영모 외(2016)²에서는 농업·농촌의 다원적 기능에 대해 ‘알고 있다’는 응답이 29.1%, ‘모른다’가 37.6%로 나타나 인지 수준이 ‘보통 이하(5점 척도 중 2.89)’로 조사되었다. 그리고 농업·농촌의 공익적 기능에 대한 국민들의 추가 납세 반대 비율도 상당히 높은 수준으로 나타났다. 한국농촌경제연구원의 연도별 ‘농업·농촌에 대한 국민의식 조사’(김동원·박혜진 2014) 결과에서는 다원적 기능 확보를 위한 추가 세금 납부에 대한 반대 비율이 꾸준히 40% 이상을 유지하였다. 구체적으로 살펴보면, 연도별 다원적 기능에 대한 추가 세금 납부에 대해 ‘매우 반대’는 ‘반대’ 의견 중 20%

1 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」 제3조에서 제시한 농업·농촌의 공익적 기능은 농업·농촌이 수행하고 있는 “식량의 안정적 공급”, “국토환경 및 자연경관의 보전”, “수자원의 형성과 함양”, “토양유실 및 홍수의 방지”, “생태계의 보전”, “농촌사회의 고유한 전통과 문화의 보전” 기능 중 어느 하나를 지칭한다.

2 전라북도 도민 1,100명을 대상으로 2015.3.28.~4.11. 동안 4가지 다원적 기능(식량안보, 환경보전 기능, 농촌경관과 문화적 전통유지 기능, 지역사회유지와 사회경제적 기능)에 대한 인식을 조사하였다.

이상을 차지하고 있어 다원적 기능에 근거한 직불금 지급에 대해 일반 국민들의 적극적인 지지를 이끌어내기 어려운 실정이다.

현재까지 국내에서 이루어진 다원적 기능 관련 연구는 농업·농촌이 수행하고 있는 다원적 기능에 대한 국제적 논의 동향, 정의 및 가치 추정에 집중되어 왔다. 농업·농촌의 다원적 기능에 대한 논의 동향 및 정의에 관한 연구 가운데 임정빈(2003)은 주요 국제기구별 농업의 다원적 기능에 대한 논의 내용을 제시하고, 해당 기능의 경제적 의미 및 쟁점 분석을 바탕으로 정부의 정책 개입 필요성을 제시하였다. 강혜정(2007)은 다원적 기능에 관한 OECD의 주요 논의 동향을 검토하고, 그에 대한 배경과 과정을 제시하였다. 이태호(2016)는 이론적 측면과 제도적 측면에서 농업의 다원적 기능을 정의하고, 농업 생산보다는 농촌자원 개발에 집중된 농업정책의 필요성을 시사하였다. 유찬희 외(2016)는 다원적 기능의 정의와 논의 배경을 제시하고, 해당 기능을 실증적 관점과 규범적 관점으로 나누어 살펴보는 동시에 다원적 기능과 현행 직불제의 관계를 제시하였다. 한편 다원적 기능의 가치 추정에 대한 연구로, 오세익·김수석·강창용(2001)은 농업의 다원적 기능을 식량안보, 환경보전, 농업경관 제공, 농촌 활력 제고로 구분하여 각 기능별 가치를 추정하였으며, 합산한 다원적 기능의 가치가 약 10조 원에 달하는 것으로 제시하였다. 김용렬·정학균·허주녕(2014)은 농업·농촌의 공익적 기능을 식량안보, 환경보전, 지역사회 유지 및 사회 경제적 기능, 경관 및 문화적 전통 유지, 국격 제고로 나누고, 기능별로 합산한 농업·농촌의 공익적 가치가 최소 6조 3,468억 원에서 최대 9조 3,272억 원임을 제시하였다.

농업·농촌이 수행하고 있는 다원적 기능을 확대하기 위해서는 해당 기능의 생산 주체인 농가들에 대한 적절한 보상(remuneration)이 필요하며, 이는 현행 기준 다원적 기능 확대를 담보할 수 있는 정책 수단 중 하나인 직불제 예산의 확대로 연결된다. 이러한 관계를 고려할 때 다원적 기능의 확대를 위해서는 무엇보다도 납세자인 국민들이 다원적 기능을 이해하고 공감대를 형성할 수 있도록 하는 노력이 전제되어야 할 것으로 판단된다. 그러나 현재까지 농업·농촌이 수행하고 있는 다원적 기능에 대한 국민들의 공감대를 높일 수 있는 방안 연구는 미미한 실정이다. 이에 본 연구에서는 농업·농촌의 다원적 기능에 대한 정보 제공을 통해 다원적 기능의 가치에 대한 소비자들의 인식을 제고할 수 있는지를 구명하고자 한다. 설문조사에서 농업·농촌의 다원적 기능이 제공된 정보를 바탕으로 다원적 기능의 가치를 새로이 인식하게 된 소비자들은 다원적 기능 인증 표시가 부착된 상품에 대하여 보다 높은 지불의사를 표시할 것으로 기대된다.

2. 연구방법

본 연구는 소비자들이 실제 상품(쌀)을 구매하는 상황을 상정하고, 선택실험법(choice experiments)을 이용하여 다원적 기능에 대한 소비자의 지불의사 및 정보 제공 여부에 따른 해당 지불의사액의 차이를 확인하였다. 선택실험법은 컨조인트 분석(conjoint analysis) 중 하나로 소비자들의 선택 과정에서 다양한 속성의 상대적 중요도를 파악함으로써 소비자들의 향후 선택을 예측하는데 많이 이용되고 있다(Louviere, Hensher, and Swait 2000). 이러한 실험선택법은 다른 가상 가치평가법(Contingent valuation method: CVM)에 비해 속성(attribute)별 다양한 수준의 가치를 추정할 수 있으며, 선택지 설정에 있어서 자유도가 높다(권오상 2013). 또한, 실제 시장정보와 유사한 추정치를 제시하는 것으로 나타났다(Kim, Brorsen, and Lusk 2018).

설문대상 상품은 2015년 기준 농산물 단일품목으로 재배면적 및 생산액이 가장 많고 필수 식량 작물로 분류되는 쌀로 선정하였다. 다원적 기능에 대한 정보 제공 유무에 따른 가치 인식 차이를 비교하기 위해 다원적 기능에 대한 정의 및 효과에 대한 설명을 본 설문문항에 앞서 제시하였다. 구체적으로, 실험집단(treated group)에 대해서만 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」에서 명기하고 있는 ‘농업·농촌의 공익기능’에 대한 설명을 정의, 의무사항, 효과 순으로 제시한 후 통제집단(controlled group)과의 속성별 지불의사액의 차이를 비교하였다. 실험집단에 제시한 농업·농촌의 공익적 기능에 대한 설명은 <표 1>과 같다. 본 연구에서 실험집단에 포함된 설문참여자(가)가 제시된 농업·농촌의 공익적 기능에 대한 설명에 충분한 주의를 기울였는지 여부는 매우 중요하다. 이를 확인하기 위하여 해당 내용에 대한 설명이 끝난 후 몇 개의 관련된 질문을 하였으며, 오답을 선택한 경우에는 해당 설명을 다시 제시한 후 설문을 진행하였다.

설문에 이용된 속성(attribute)과 수준(level)은 2가지의 가격, 4종류의 쌀 등급, 2종류의 도정일자, 그리고 다원적 기능의 수행 유무로 구성되었다. 적절한 제품의 속성을 선정하기 위해 2015년 식품소비행태조사 기초분석보고서(한국농촌경제연구원 2015)의 결과를 반영하였는데, 소비자들이 쌀 구매 시 우선 확인하는 정보는 가격, 생산지역, 원산지, 쌀의 품종, 도정일자 순으로 나타났다.

표 1. 실험집단에 제시한 농업·농촌의 공익적 기능에 대한 설명

※ 농업·농촌의 공익적 기능
 우리나라 법에서의 농업·농촌의 다원적 기능이란 크게 식량안보기능(식량의 안정적 공급), 환경보전 기능(국토 환경 및 자연경관의 보전, 수자원의 형성과 함양, 토양유실 및 홍수의 방지, 생태계의 보전), 사회문화적 기능(농촌사회의 고유한 전통과 문화의 보전)입니다. 이 중 농업 생산 활동을 통해 직접적으로 얻을 수 있는 다원적 기능은 식량안보 기능과 환경보전 기능으로 볼 수 있습니다.

1. 식량안보 기능
 정의) UN에 따르면 필요한 식량에 대해 누구나 그리고 언제나 접근이 가능한 것을 식량안보라고 정의합니다. 의무사항) 우리나라의 경우 식량을 안정적으로 공급하기 위해서 '농업진흥지역'을 지정하여 토지를 농업 목적 이외에는 사용할 수 없도록 법으로 제한하였습니다.
 효과) 2007년과 2008년 사이에 발생한 세계 식량가격위기 기간 동안 국제 쌀 가격은 2007년 톤당 258.5달러에서 2008년도에는 195% 상승한 762.67달러로 올랐으나, 우리나라의 경우 같은 기간 kg당 도매 쌀 가격은 1,942원에서 2000원으로 2.98% 증가에 그쳤습니다.

2. 환경보전 기능
 정의) 우리나라 법에서 제시한 환경보전 기능은 국토환경 및 자연경관의 보전, 수자원의 형성과 함양, 토양유실 및 홍수의 방지, 생태계의 보전과 관련된 행위를 의미합니다.
 의무사항) 우리나라의 경우 직불금 수령을 위해서는 농지 주변의수로 관리와 식품의약품안전처장이 고시하는 농약 사용량과 농촌진흥청장이 토양검사 결과에 따라 권장하는 비료 사용량을 준수해야 합니다.
 효과) 농작물은 유기물을 분해하여 생장에 이용함으로써 수질을 정화하며 그 양은 연간 7억 톤에 달합니다. 더하여, 농업은 연간 2,160만 톤의 탄산가스를 흡수하고 1,560만 톤의 산소를 배출하여 대기 정화기능을 수행합니다. 또한, 논은 여름철 집중호우 시에 많은 물을 담고 있다가 서서히 방류함으로써 홍수를 방지하고 수자원 관리에 큰 도움이 됩니다.

쌀 구매 속성 가운데 생산 국가를 의미하는 원산지의 경우 소비량과 소비의향을 기준으로 볼 때 본 연구의 설문조사에 포함할 속성으로 적절치 않은 것으로 판단되어 제외하였다. 그 이유는 무엇보다도 전체 밥쌀용 쌀 수요량 대비 미국, 중국, 태국, 호주로부터의 수입산 밥쌀의 비중이 4% 이내로 매우 낮으며(농림축산식품부 2015), 2015년 시행된 수입 쌀 소비 의향 조사에서도 수입쌀 구매의향을 나타낸 비율이 설문 대상자 중 2%에 불과하였기 때문이다. 한편, 생산지역을 속성(attribute)으로 사용할 경우 산지가 너무 많아 과도한 수준(level)이 요구되므로 고려 속성에서 제외하였다. 예컨대, 2015년 한국소비자단체협의회가 선정한 고품질 브랜드 쌀의 상품명을 조사한 결과, 일반적으로 생산지역은 시·군을 기준으로 하는 것으로 나타났다(예, 만세보령쌀, 생거진천쌀, 청원생명쌀, 아산맑은쌀). 따라서 원산지를 설문에 사용할 속성(attribute)으로 다루기엔 너무 많은 수준(level)이 요구되기 때문에 본 연구에서 고려할 속성으로 적절치 않다. 설문에 쌀 구입 시 주요 요인으로 나타난 생산지역, 원산지, 쌀의 품종 등은 쌀 품질에 대한 대리변수(proxy variable)로 볼 수 있기 때문

에 쌀 품질 등급은 양곡표시제의 쌀 등급 기준에 따라 특, 상, 보통, 등외³ 를 사용하였다.

쌀 생산 과정에서의 다원적 기능 수행 유무를 나타내기 위하여 유기농 등 농식품 국가인증 통합로고를 참고하여 <그림 1>에 제시된 로고(logo)를 고안하였다. 그리고 다원적 기능 확보를 위한 의무 이행사항을 모두 준수하였을 경우에만 ‘다원적 기능 수행 인증 제품’ 로고를 부여하는 것으로 상정하였다. 본 연구에서 제시된 의무이행사항은 현행 벼 재배 농가가 변동직불금을 수령하기 위한 조건을 바탕으로 설정하였으며, 다원적 기능 수행 인증 제품 로고 아래 배치하여 통제집단과 실험집단에 모두 제시하였다. 벼 재배 시 다원적 기능 확보를 위한 의무이행사항은 농지 주변 용수로 배수로 정비, 식품의약품안전처장이 고시하는 농약 사용량 및 농촌진흥청장이 토양검사 결과에 따라 권장하는 비료 사용량의 준수이다.

그림 1. 본 연구에 제시한 다원적 기능 수행 인증 제품 로고(logo) 및 설명



앞서 제시한 4가지 속성과 속성별 다양한 수준을 고려할 때 고유한 정보를 가진 32개의 선택지를 구성할 수 있다. 이에 최대의 통계적 성과를 담보하고 최적의 설문 문항 구성을 위하여 D-효율성

3 등급표시율 및 완전미율 확대로 고품질 쌀 생산 촉진을 위해 양곡표시사항의 쌀 등급 중 ‘미검사’ 삭제 관련 양곡관리법 시행규칙 일부개정령이 2016년 10월 13일 공포되었으며, 2017년 10월 13일부터 전면 도입 예정이다(국립농산물품질관리원, 양곡표시제 <http://www.naqs.go.kr/contents/sectionD-6/sectionD-6_02_02.naqs>. 검색일: 2017. 10. 1.).

기준(D-efficiency criterion)을 사용하였다(Kuhfeld, Tobias, and Garratt 1994). 최종 설문문항 구성에서 D-효율성 점수는 완전 균형의 직교설계(perfectly balanced orthogonal design) 효율성을 의미하는 100을 나타내었다. 실제 사용된 설문 문항은 <그림 2>와 같으며, 설문문항의 순서는 응답자별 무작위로 배정되었다. 4

그림 2. 선택실험에 이용된 설문문항 예시



3. 분석자료

설문조사를 완료한 인원은 총 901명으로 우리나라 인구의 지역별, 성별, 연령별 분포를 바탕으로 할당되었으며,⁵ 다원적 기능에 대한 설명을 제시한 그룹(실험집단)에 461명, 설명을 제시하지 않

4 선택실험법의 설문문항 구성 시 ‘선택 안 함 대안(No-choice alternative or opt-out alternative)’의 추가여부는 중요 요소이다. 설문 주제와 문항에 따라 ‘선택 안 함 대안’을 포함 시 설문 응답자는 원하지 않는 대안들을 선택하지 않으므로 실제 선택 상황에 좀 더 가까운 응답을 할 수 있다(Louviere, Hensher, and Swait 2000). 반면 연구자는 응답자가 ‘선택 안 함 대안’을 선택할 때마다 대안들 간의 선호관계에 대한 정보 확보 기회를 잃게 된다(Mühlbacher and Johnson 2016). 본 연구에서는 주어진 예산하에서 정보 확보에 초점을 두고 ‘선택 안 함 대안’을 제외한 ‘선택 요구 설계(forced-choice design)’를 사용하였다.

은 그룹(통제집단)에 440명이 각각 포함되었다. 이 중 첫 번째 설문 문항인 “농업·농촌이 수행하고 있는 다원적(공익적) 기능에 대하여 알고 계십니까?”에 대한 답으로 “다원적(공익적) 기능의 의미와 하위 기능들을 잘 알고 있다.”라고 답한 인원은 46명으로 5.1%의 비율을 차지하였으며, 대략적인 의미를 알고 있다는 비율은 24.2%, 그리고 해당 단어를 들어본 적은 있다고 답한 비율은 29.9%를 차지했다. 다원적 기능의 의미를 모르며 들어 본 경험조차 없다고 답한 비율은 선택지 중 가장 높은 40.8%로 나타났다. 설문조사 결과를 종합해보면, 다원적 기능의 의미 및 하위기능에 대해 알고 있다고 답한 인원과 대략적인 의미는 알고 있다고 답한 인원을 합한 비율은 29.3%에 불과하다. 이러한 결과는 앞서 제시한 다원적 기능에 대한 인지비율을 20%에서 30% 정도로 제시한 기존 연구 결과(김동원·박혜진(2014): 22.5%, 황영모 외(2016): 29.1%)와 유사한 수치이다.

표 2. 다원적 기능에 대한 인지 정도

| 선택지 | 빈도수 | 비율 |
|---------------------------------|-----|--------|
| 다원적(공익적)기능의 의미와 하위기능들을 잘 알고 있다. | 46 | 5.1% |
| 대략적인 의미는 알고 있다. | 218 | 24.2% |
| 들어본 적은 있다. | 269 | 29.9% |
| 전혀 모른다. | 368 | 40.8% |
| 계 | 901 | 100.0% |

본 연구의 설문 목적이 다원적 기능에 대한 정보 제공 유무에 따른 지불의사액의 변화를 분석하는 데 있는 만큼 이미 다원적 기능 및 하위항목까지 알고 있는 인원들에 대한 정보 제공 효과는 매우 제한적일 것이므로 이들은 분석에서 제외하였다. 제외된 응답자들은 다원적 기능 설명 제시 그룹(실험 집단)에서 22명, 비제시 그룹(통제집단)에서 24명이었다. 통제집단과 실험집단에 포함된 설문참여자의 인구통계학적 특성은 <표 3>에 제시된 바와 같다.

5 조사대상은 전국 만 19세~69세 남녀로 행정자치부의 주민등록인구통계(2017년 6월 말 기준)를 반영하여 지역별, 성별, 연령별로 비례 할당하였으며, (주)마코밀엠브레인의 120만 조사 패널 중 만 19~69세에 해당하는 패널을 표집틀로 활용하였다. 조사기간은 2017년 7월 1일부터 2017년 7월 21일까지이다.

표 3. 통제 및 실험집단별 인구통계학적 특성 변수

| 변수 | 변수설명 | 통제집단 | 실험집단 |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 성별 | 남성=0, 여성=1 | 0.498 (0.501) | 0.490 (0.500) |
| 나이 | 만 연령(세) | 43.288 (13.261) | 42.633 (12.950) |
| 교육수준 | 고졸 이하=0, 대학교 재학 이상=1 | 0.793 (0.405) | 0.805 (0.396) |
| 수입 | 연 가구소득(만 원) | 4923.08 (2550.47) | 4862.19 (2612.50) |
| 농촌 거주 경험 | 6개월 이상의 농촌거주 경험 | 0.358 (0.480) | 0.367 (0.482) |
| 유효 설문수 | | 416 | 439 |

두 집단 모두 남녀 성비가 약 1:1로 나타나 설문에 참여한 남녀의 비율이 유사하고, 평균 연령은 약 43세로 조사되었다. 교육 수준은 두 집단 모두 대학교 재학 이상의 학력을 가진 비율이 80% 내외로 조사되었으며, 연간 가구 소득의 경우 두 집단 모두 5,000만 원에 약간 못 미치는 것으로 나타났다. 농촌 거주 경험자의 비율은 두 집단 모두 약 30% 중반으로 조사되었다. 인구통계학적 변수들의 평균과 분산을 비교한 결과, 집단 간 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 즉, 두 집단에 포함된 설문 참여자들은 인구통계학적 변수 기준으로 동질적인(homeogenous) 집단이라고 볼 수 있다.

4. 분석모형

본 연구는 다원적 기능에 대한 정보 제공 유무에 따른 가치 인식의 차이를 비교·분석하기 위하여 다항로짓모형(Multinomial Logit Model)과 임의파라미터로짓모형(Random Parameter Logit Model)을 고려하였다. 두 모형의 가장 큰 차이점은 소비자들의 속성별 선호도에 대한 가정(assumption for consumer's preference)에 있는데, 다항로짓모형(Multinomial Logit Model)의 경우 소비자들의 속성별 선호가 동일(homogeneous)하다고 가정하는 반면, 임의파라미터로짓모형(Random Parameter Logit Model)은 이질적(heterogenous)이라는 가정을 바탕으로 한다. 본 연구에서는 두 모형의 적합성을 비교하기 위해 AIC(Akaike Information Criterion)을 사용하였다.

3.1. 다항로짓모델(Multinomial Logit Model)

임의효용함수(a random utility function)는 확정적(deterministic) 부분인 V_{ij} 와 확률적 부분인 ε_{ij} 로 아래와 같이 구성된다(Adamowicz et al. 1998).

$$(1) U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij},$$

여기서 U_{ij} 는 소비자 i 가 옵션 j 를 선택했을 시의 효용이며, V_{ij} 는 선택지 j 에서 나타난 대상제품의 속성과 그 수준으로부터 결정되는 효용의 몫을 나타낸다. 만약 V_{ij} 가 파라미터에 대하여 선형이라고 가정하면 효용함수에서 구조적 부분(systematic portion)의 함수식은 아래와 같다.

$$(2) V_{ij} = x'_{ij}\beta,$$

여기서 x_{ij} 는 소비자 i 의 선택지 j 에 나타난 속성 값(attribute values)의 벡터(vector)를 나타내며, β 는 추정된 회귀계수의 벡터를 나타낸다. 소비자 i 가 선택지 j 를 선택할 확률은 다음과 같다.

$$(3) \text{Prob}(V_{ij} + \varepsilon_{ij} \geq V_{ik} + \varepsilon_{ik}; \text{ for all } k \in C_i),$$

여기서 C_i 는 소비자 i 의 선택지 집합(choice set)이며, 만약 설문 문항별 두 개의 선택지 A와 B가 존재한다면 $C_i=(A, B)$ 이다. 만약 식 (1)의 임의 오차(random errors)가 극단값 분포(extreme value distribution)를 나타내고, 선택지들이나 소비자들 사이에 독립적이며 동일하게(independently and identically distributed: *i.i.d.*) 분포되어 있다면, 소비자 i 가 선택지 j 를 선택할 확률은 아래와 같다(Ben-Akiva and Lerman 1985).

$$(4) \text{Prob}(j \text{ is chosen}) = \frac{e^{\mu_i V_{ij}}}{\sum_{k \in C} e^{\mu_i V_{ik}}},$$

여기서 μ_i 는 오차항의 분산의 크기와 역(逆)관계를 갖는 척도모수(scale parameter)이다. 다항로짓모형(multinomial logit model)에서 척도모수는 하나의 데이터 셋(data set) 안에서는 추정이 불가능(unidentifiable)하기 때문에 일반적으로 1과 같다고 가정하나, 데이터 셋이 두 개 이상이라면 척도모수의 추정이 가능하다(Swait and Louviere 1993). 본 연구의 주목적이 정보 제공 여부에 따

른 실험집단(treated group)과 통제집단(control group) 간의 다원적 기능에 관한 지불의사액(willingness-to-pay)을 비교하는 것이기 때문에 척도모수의 추정은 매우 중요하다. 만약 척도모수를 고려하지 않게 되면, 집단 간 파라미터의 추정치 차이가 척도에서 기인된 것인지 또는 실제 선호도의 차이로 인한 것인지 알 수 없다. 본 연구에서는 Louviere, Hensher, and Swait(2000: 364)가 사용한 척도모수 검정절차를 따라서 통제집단의 척도모수 기준을 1로 정하고 실험집단의 상대적인 척도모수를 추정하였다.

3.2. 임의파라미터로짓모델(Random Parameter Logit Model)

실험집단과 통제집단 간 쌀의 속성별 지불의사액 추정 시 선호의 이질성(preference heterogeneity)을 고려하기 위해서 임의파라미터로짓(random parameter logit) 모델을 사용하였다. 우선 식 (2)를 식 (5)와 같이 가격속성(monetary attribute)과 비가격속성(non-monetary attribute)으로 나눈 후 척도변수 μ_i 로 각 항을 나누면 식 (6)과 같다.

$$(5) V_{ij} = \alpha P_{ij} + x'_{ij} \beta$$

$$(6) K_{ij} = \lambda P_{ij} + x'_{ij} c,$$

여기서 $\lambda = \alpha/\mu_i$, $c = \beta/\mu_i$, $K_{ij} = V_{ij}/\mu_i$ 이다. 새롭게 정의된 효용함수의 구조적 부분(systematic portion) K_{ij} 를 통해 실험집단과 통제집단의 모든 설문참여자에 대해 동일한 분산을 가지는 새로운 잔차항을 도출할 수 있으며, 이러한 과정을 통해 선호공간 내에서의 효용(utility in preference space)을 확보할 수 있다(Train and Weeks 2005). 그리고 관찰 가능한 특성과 관련 없이 발생한 선호의 이질성(heterogeneity in preferences)을 고려하기 위해 McFadden and Train(2000)에서 제시한 방법을 이용하여 식 (6)을 다음과 같이 재정의한다.

$$(7) K_{ij} = \lambda P_{ij} + x'_{ij} (\bar{w} + \sigma u_i)$$

여기서 \bar{w} 는 평균(population mean)의 벡터, σ 는 콜레스키 분해(Cholesky decomposition), 그리고 u_i 는 독립이며 정규성을 지닌 표준편차(independent standard normal deviates)를 의미한다.

해당 모델에서 특정 속성에 대한 개인의 선호는 평균인 \bar{w} 와 차이가 날 수 있으며, 이러한 경우 소비자의 해당 속성에 대한 선호는 이질적인 것으로 해석 가능하다. 그리고 Hole and Kolstad(2012), Layton and Brown(2000), and Revelt and Train(1998)에서와 같이, 가격속성에 대한 회귀계수 λ 를 고정하고 모든 비가격속성 회귀계수는 평균 \bar{w} 과 표준편차 s_n 을 갖는 독립이며 정규분포를 가정하였다. 그리고 본 연구에서는 모델 추정 시 각 임의파라미터(random parameter)들 간의 상관관계(correlation)가 존재할 수 있음을 상정하였다. 이를 위해 출레스키 분해의 하방삼각행렬(lower triangular Cholesky factors) σ 의 추정은 식 (8)을 통하여 실시하였다.

$$(8) \quad \sigma = \begin{bmatrix} s_{mfc} & & & & \\ s_{mfc,plc} & s_{plc} & & & \\ s_{mfc,v_a} & s_{plc,v_a} & s_{v_a} & & \\ s_{mfc,v_b} & s_{plc,v_b} & s_{v_a,v_b} & s_{v_b} & \\ s_{mfc,v_c} & s_{plc,v_c} & s_{v_a,v_c} & s_{v_b,v_c} & s_{v_c} \end{bmatrix}$$

여기서 mfc , plc , v_a , v_b , v_c 는 각각 쌀 재배 시 다원적 기능의 수행 여부, 도정일자, 쌀 등급 중 특등급, 상등급, 보통등급을 의미한다. 만약 출레스키 분해의 주대각원소(principal diagonal elements)를 제외한 나머지 원소에서 특정한 값을 가진다면, 해당 열(column)과 행(row)에 해당하는 속성 간 상관관계가 존재한다고 볼 수 있다. 분석 결과를 바탕으로 각 속성별 지불의사금액(willingness-to-pay)은 아래와 같이 계산될 수 있다.

$$(9) \quad WTP_n = -\frac{w_n}{\lambda},$$

여기서 w_n 는 추정된 n 번째 비가격 속성변수의 회귀계수를, λ 는 추정된 가격 속성 변수의 회귀계수를 의미한다.

3.3. 집단 간 정보 제공 효과 분석을 위한 재샘플링 조합 방법(combinatorial resampling approach)

실험집단과 통제집단의 회귀계수 간 차이를 통계적으로 분석하기 위해서 재샘플링 조합 방법(combinatorial resampling approach)을 사용하였다(Poe, Giraud, and Loomis 2005). 우선 통제 집단과 실험집단에서 같은 변수를 대상으로 추정된 두 회귀계수에 대한 정보를 바탕으로 부트스트랩 방법(bootstrapping method)을 이용하여 각각의 데이터를 생성한 후 그 차이를 아래 식 (9)와 같이 계산한다.

$$(9) D_{T_l C_m} = \beta_{T_l} - \beta_{C_m}, \quad l, m = 1, \dots, 1000.$$

여기서 β_{T_l} , β_{C_m} 는 각각 실험집단(treated group)의 l 번째, 통제집단(control group)의 m 번째의 부트스트랩 방법으로 생성된 데이터를 의미하며,⁶ 위의 방법으로 1,000,000개의 데이터 쌍(pair)이 생성된다. 이 과정을 통해 얻게 되는 두 데이터의 차이($D_{T_l C_m}$)가 음의 값을 갖는 비율은 β_{T_l} 가 β_{C_m} 에 비하여 통계적으로 크다/작다라는 귀무가설에 대한 편측검정(one-sided test)의 p-값을 나타낸다.

5. 분석결과

본 연구에서 다항로짓모형(Multinomial Logit model)과 임의파라미터로짓모형(Random Parameter Logit Model)의 추정을 위한 프로그램으로는 NLOGIT 5가 이용되었으며, 재샘플링 조합 방법(Combinatorial Resampling Approach)은 SAS 9.4를 통해 이루어졌다.

모형 분석에 앞서 통제집단과 실험집단 간 척도모수(scale parameter)가 동일한지에 대하여 검증하였다. 통제집단의 척도모수를 1로 고정한 후 분석된 실험집단의 상대적 척도모수는 1.0094로 나타났다. Likelihood-ratio 검정 결과 ‘두 집단의 척도모수는 같다’라는 귀무가설을 1%의 유의수

6 가격 속성의 경우 추정된 회귀계수(coefficient)를, 그리고 비가격 속성의 경우 지불의사액(willingness-to-pay)을 의미한다.

준에서 기각하지 못하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 오차분산(error variance)에 대한 별도의 조정 없이 분석을 진행하여도 문제가 없음을 시사한다.

선호 공간(preference space) 내에서 다항로짓모형(MNL)과 임의파라미터로짓모형(RPL)을 이용하여 추정된 속성별 회귀계수는 <표 4>와 같다. 예상한 바대로, 가격에 대한 회귀계수의 부호는 농업·농촌의 공익적 기능에 대한 정보 제공 유무와 관계없이 모든 모형에서 음(-)으로 추정되었다. 지불의사금액에 대하여 속성별로 살펴보면, 설문참여자들은 쌀의 품질에 대하여 가장 민감하게 반응하며, 그 다음으로는 다원적 기능의 수행 여부, 도정일자 순으로 쌀 구매에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

출레스키 분해의 하방삼각행렬(lower triangular Cholesky factors) 변수들(S_{mfc} , S_{plc} , S_{v_a} , S_{v_b} , S_{v_c})의 유의수준을 기준으로 볼 때, 다원적 기능 수행 인증 여부, 도정일자, 그리고 품질 등급 중 특 등급과 상등급의 경우 설문참여자들이 5%의 유의수준에서 해당 속성에 대한 선호의 이질성(preference heterogeneity)을 보이는 것으로 나타났다. 품질 등급 속성 중 보통은 다원적 기능에 대한 정보 미제공 집단의 경우 10%의 유의수준에서 선호 이질성이 존재하나, 정보를 제공한 집단에서는 설문참여자 간 선호에 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 속성에 따른 소비자들의 선호가 이질적임을 나타내며, 따라서 선호의 동질성을 가정하는 다항로짓모형(MNL)보다 선호의 이질성을 반영할 수 있는 임의파라미터로짓모형(RPL)이 보다 적절함을 시사한다.

한편 모델 선정을 위한 추가적인 기준으로 AIC(Akaike information criterion)를 이용하였으며, 통제집단과 실험집단 모두에서 임의파라미터로짓모형(RPL)의 AIC 값이 다항로짓모형(MNL)에 비하여 낮게 나타났다. 이러한 통계적 검증 결과들을 바탕으로, 본 연구는 임의파라미터로짓모형(RPL)을 적용하여 각 속성별 지불의사액과 집단 간 지불의사액 차이의 유의성을 분석하였다.

표 4. Multinomial Logit 및 Random Parameter Logit Model 분석 결과

| 속성 | 변수 | | 통제집단(정보 미제공) | | 실험집단(정보 제공) | |
|--------------|----------------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | MNL | RPL | MNL | RPL |
| 가격 | 가격 (원/20kg) | 회귀계수 평균 | -0.0721*** (0.0023) | -0.0931*** (0.0032) | -0.0673*** (0.0023) | -0.0877*** (0.0031) |
| 다원적 기능 여부 | 수행인증 | 회귀계수 평균 | 0.9569*** (0.0465) | 1.4253*** (0.0984) | 1.0788*** (0.0463) | 1.5878*** (0.0993) |
| | | S_{mfc} | | 1.4044*** (0.1022) | | 1.3701*** (0.1019) |
| 도정일자 | 1주일 이내 | 회귀계수 평균 | 0.5858*** (0.0448) | 0.8093*** (0.0660) | 0.5464*** (0.0436) | 0.8354*** (0.0734) |
| | | S_{plc} | | 0.3794*** (0.0973) | | 0.7162*** (0.0977) |
| 품질 등급 | 특 | 회귀계수 평균 | 2.5961*** (0.0947) | 3.8535*** (0.2144) | 2.5168*** (0.0912) | 3.6212*** (0.2119) |
| | | S_{v_a} | | 1.2073*** (0.3017) | | 1.3233*** (0.2660) |
| | 상 | 회귀계수 평균 | 2.1277*** (0.0900) | 3.0018*** (0.1883) | 2.1389*** (0.0864) | 2.8634*** (0.1776) |
| | | S_{v_b} | | 0.3691** (0.1562) | | 0.4515*** (0.1414) |
| | 보통 | 회귀계수 평균 | 1.7458*** (0.0949) | 2.6853*** (0.1942) | 1.5974*** (0.0922) | 2.3510*** (0.1843) |
| | | S_{v_c} | | 0.3233* (0.1943) | | 0.2350 (0.2011) |
| AIC | | | 5972.5 | 5601.6 | 6339.5 | 5930.8 |
| 설문참여자 수 | | | 416 | | 439 | |

주: 괄호안의 수치는 표준오차이며, ***, **, *는 각각 $p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.1$ 을 나타냄.

<표 5>는 임의파라미터로짓모형(RPL)을 이용한 속성별 지불의사액(WTP)과 집단 간 지불의사액(WTP) 차이의 유의성 검정 결과를 나타낸다. 먼저 집단별로 살펴보면, 통제집단의 경우 다원적 기능 수행 여부에 따른 지불의사액은 15,309원, 그리고 1주일 이내의 도정일자에 대한 지불의사액은 8,693원으로 나타났다. 품질 등급의 경우 특등급의 쌀은 등외보다 41,391원만큼, 상등급은 32,243원, 보통의 경우는 28,843원의 추가적인 지불의사액을 보였다. 이러한 결과는 소비자들이 등외 등급 쌀에 대한 구매의사가 거의 없다는 것을 반영하는데, 그 이유는 무엇보다도 밥 한 공기당 쌀에 지불되는 비용이 200원 미만으로⁷, 고품질 쌀에 대한 소비자의 선호가 가계 지출에서 차지하

7 2017년 7월 현재 시중 거래를 기준으로 20kg 쌀 가격을 41,850원으로 가정하고, 밥 한 공기에 들어가는 쌀의 무게를 90g(밥으로 환산 시 210g 정도)으로 가정하여 계산하였다.

는 부담이 매우 적기 때문인 것으로 해석된다. 실험집단의 경우 다원적 기능 수행 여부에 대한 지불 의사액은 18,105원, 그리고 1주일 이내의 도정일자에 대한 지불의사액은 9,526원으로 나타났다. 품질 변수에 대한 지불의사액은 특등급 41,291원, 상등급 32,650원, 보통등급 26,807원으로 나타났다.

이상의 결과를 종합해 보면, 다원적 기능에 대한 정보를 제공한 집단에서 그렇지 않은 집단에 비해 다원적 기능 수행에 대하여 약 18.3%만큼 더 높은 지불의사액을 보였다. 이러한 지불의사액 차이에 대한 통계적 검정을 위하여 Poe, Giraud, and Loomis(2005)에서 사용한 재샘플링 조합 방법(combinatorial resampling approach)을 이용하였다. 분석 결과 통제집단과 실험집단 간 다원적 기능 수행 여부에 따른 지불의사액이 5% 유의수준에서 서로 다른 것으로 나타났다. 그러나 그 외의 속성에 대해서는 5% 유의수준에서 두 집단 간 지불의사액의 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 농업·농촌이 수행하고 있는 다원적 기능에 대한 정보 제공을 통해 해당 기능의 가치에 대해 보다 잘 인식시킴으로써 농업·농촌의 다원적 기능 수행에 대한 소비자의 지불의사액을 높일 수 있다는 것을 시사한다.

표 5. WTP 추정 결과 및 집단 간 WTP 차이의 유의성 검정 결과

| 속성 | 변수 | | 통제집단 (정보 미제공) | 실험집단 (정보 제공) | 집단 간 차이 유의성 분석 (P-value) |
|--------------------|---------|-----------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| 가격 | 가격/20kg | 회귀계수 평균 | -0.0931 (0.0032) | -0.0877 (0.0031) | 0.884 |
| 다원적 기능 수행 인증 여부 | 인증 | WTP 평균 (천 원) | 15.309 (1.057) | 18.105 (1.132) | 0.036 |
| 도정일자 | 1주일 이내 | WTP 평균 (천 원) | 8.693 (0.709) | 9.526 (0.837) | 0.230 |
| 품질 등급 | 특 | WTP 평균 (천 원) | 41.391 (2.303) | 41.291 (2.416) | 0.508 |
| | 상 | WTP 평균 (천 원) | 32.243 (2.023) | 32.650 (2.025) | 0.441 |
| | 보통 | WTP 평균 (천 원) | 28.843 (2.086) | 26.807 (2.101) | 0.743 |

주: 괄호 안의 수치는 표준오차를 나타냄.

위에서 제시한 선택실험법을 통한 지불의사액(WTP) 추정 결과의 견고성(robustness) 검증을 위해 통제집단과 실험집단에 각각 다원적 기능 확대를 위한 연간 추가 세금부담 의사액을 직접 질문

하였다. 분석 결과 실험집단이 통제집단 대비 약 19.5% 더 높은 추가 세금부담 의사액을 보였으며 (통제집단: 6,130원, 실험집단: 7,323원), 이러한 수치는 위에 살펴본 두 집단 간 다원적 기능 수행에 대한 지불의사액 차이 비율인 18.3%와 유사한 것이다.

6. 요약 및 결론

본 연구에서는 농업·농촌이 수행하고 있는 다원적 기능에 대한 정보 제공을 통하여 소비자의 지불의사금액(willingness-to-pay)이 증대될 수 있는지 여부에 대하여 살펴보았다. 대상 품목은 주요 식량 작물인 쌀을 선정하였다. 소비자가 실제 쌀을 구매하는 상황을 상정하여 선택실험법(choice experiments)을 적용하였으며, 두 단계(level)의 가격, 다원적 기능 수행 인증 여부, 두 종류의 도정 일자, 그리고 네 종류의 쌀 등급이 속성(attribute)으로 사용되었다. 다원적 기능에 대한 정보 제공 유무에 따른 해당 가치 인식의 차이를 비교하기 위해, 실험집단에 대해서만 농업·농촌이 수행하고 있는 공익적 기능에 대한 설명을 제시한 후 통제집단과의 속성별 지불의사액의 차이를 비교하였다.

속성별 지불의사액 분석에 앞서 다항로짓모형(MNL)모형과 임의파라미터로짓모형(RPL) 간의 모형 적합성을 검증하였다. 홀레스키 요소(Cholesky factors)의 통계적 유의성과 AIC값을 기준으로 볼 때 개인의 선호 이질성(preference heterogeneity)을 고려할 수 있는 임의파라미터로짓모형(RPL)이 소비자의 지불의사액을 추정하는 데 보다 적합한 것으로 판명되었다.

통제집단과 실험집단에서 다원적 기능 수행 인증에 대한 지불의사액은 각각 15,309원과 18,105원으로 나타나 실험집단에서 약 18.3%만큼 더 높은 지불의사액을 보였다. 그러나 다원적 기능 수행 인증 외의 다른 속성별 지불의사액에 있어서는 통제집단과 실험집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 존재하지 않는 것으로 나타났다. 또한 다원적 기능 확대를 위한 추가 세금 납부 의향액에 대한 분석 결과, 다원적 기능에 대한 정보를 제공받은 집단에서 상대적으로 더 높은 수치를 보였다.

본 연구결과는 농업·농촌이 수행하고 있는 다원적 기능에 대한 정보 제공을 통하여 소비자의 지불의사액을 높일 수 있다는 것을 확인하였다. 설문조사 과정에서 비교적 단순한 형태로 제공된 정보만으로도 다원적 기능에 대한 소비자의 지불의사액을 증가시킬 수 있다는 것이 확인된 만큼 체계

적인 교육과 홍보를 실시할 경우 보다 광범위한 지불의사액의 증가가 기대된다. 이러한 결과는 직불제 운영에 있어서 참고가 될 만한 정보를 제공할 뿐만 아니라 농업·농촌의 다원적 기능 확대를 위한 필요 자원 마련 시 해당 기능에 대한 대국민 홍보가 전제되어야 함을 시사한다.

참고 문헌

- 강혜정. 2007. “OECD 농업의 다원적 기능 논의 동향.” 『KREI 세계농업정보 87』. 한국농촌경제연구원.
- 권오상. 2013. 『환경경제학(3판)』. 서울: 박영사.
- 국립농산물관질관리원. 양곡표시제. <http://www.naqs.go.kr/contents/sectionD-6/sectionD-6_02_02.naqs>. 검색일: 2017. 10. 1.
- 김동원, 박혜진. 2014. 『농업·농촌에 대한 2014년 국민의식 조사 결과』. 한국농촌경제연구원.
- 김용렬, 정학균, 허주녕. 2014. “농업·농촌의 공익적 가치에 대한 경제적 평가.” 『농촌계획』 제20권 제4호. pp. 101-112.
- 농림축산식품부. 2015. 『양정자료』.
- 오세익, 김수석, 강창용. 2001. 『농업의 다원적 기능의 가치평가 연구』. 농림부.
- 유찬희, 박준기, 김종인, 박지연. 2016. 『직접지불제 효과분석과 개선방안 연구(1/2차년도)』. R800. 한국농촌경제연구원.
- 이태호. 2016. “농업생산의 다원적 기능 정책과 농촌정책.” 『농업·농촌의 길 2016』. GSNI.
- 임정빈. 2003. 『농업의 다원적 기능에 대한 국제적 논의 내용과 주요 쟁점』. 경상대학교.
- 한국농촌경제연구원. 2015. 『2015 식품소비행태조사 기초분석보고서』. E16-2015.
- 황영모, 이민수, 신동훈, 배균기. 2016. 『농업·농촌의 다원적 기능과 지원 프로그램 연구』. 전북연구원.
- Adamowicz, W., R. Boxall, M. Williams, and J. Louviere. 1998. “Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation.” *American Journal of Agricultural Economics*. vol. 80, pp. 64–75.
- Ben-Akiva, M. and S.R. Lerman. 1985. *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Cahill, C. 2001. “The Multifunctionality of Agriculture: What Does It Mean?” *EuroChoices*. vol. 1, pp. 36-41.
- Garzon, I. 2005. “Multifunctionality of Agriculture in the European Union: Is There Substance Behind the Discourse’s Smoke?” *Institute of Agriculture and Resource Economics*. University of California, San Francisco.
- Hole, A. R., and J.R. Kolstad. 2012. “Mixed Logit Estimation of Willingness to Pay Distributions: A Comparison of Models in Preference and WTP Space Using Data from a Health-Related Choice Experiment.” *Empirical Economics*. vol. 42, pp. 445-469.
- Kim, S. W., B. W. Brorsen, and J. L. Lusk. 2018. “Not everybody prefers organic food: unobserved heterogeneity in U.S. consumers’ preference for organic apple and milk.” *Applied Economics Letters*. vol. 25, no. 1, pp. 9-14.
- Kuhfeld, W. F., R. D. Tobias, and M. Garratt. 1994. “Efficient Experimental Design with Marketing Research Applications.” *Journal of Marketing Research*. vol. 31, pp. 545-557.
- Layton, D. F., and G. Brown. 2000. “Heterogeneous Preferences Regarding Global Climate Change.” *Review of Economics and Statistics*. vol. 82, pp. 616-624.
- Louviere, J.J., D.A. Hensher, and J.D. Swait. 2000. *Stated Choice Methods: Analysis and Applications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- McFadden, D., and K. Train. 2000. “Mixed MNL Models for Discrete Response.” *Journal of Applied Econometrics*. vol. 15, pp. 447-470.

- Mühlbacher, A., and Johnson, F. R. 2016. "Choice Experiments to Quantify Preferences for Health and Healthcare: State of The Practice." *Applied Health Economics and Health Policy*. vol. 14, pp. 253-266.
- Ollikainen, M. and J. Lankoski. 2005. Multifunctional Agriculture: The Effect of Non-public Goods on Socially Optimal Policies. Paper prepared for presentation at the XIth International Congress of the EAAE, 'The Future of Rural Europe in Global Agri-Food System. '; Gopenhagen Denmark, August 24-27, 2005.
- Poe, G.L., K.L. Giraud, and J.B. Loomis. 2005. "Computational Methods for Measuring the Difference of Empirical Distributions." *American Journal of Agricultural Economics*. vol. 87, pp. 353-365.
- Revelt, D., and K. Train. 1998. "Mixed Logit with Repeated Choices: Households' Choices of Appliance Efficiency Level." *Review of Economics and Statistics*. vol. 80, pp. 647-657.
- Swait, J. and J. Louviere. 1993. "The Role of the Scale Parameter in the Estimation and Use of Multinomial Logit Models." *Journal of Marketing Research*. vol. 30, pp. 305 – 14.
- Train, K., and M. Weeks. 2005. "Discrete Choice Models in Preference Space and Willingness-to-Pay Space." In R. Scarpa and A. Alberini, (eds.), *Applications of Simulation Methods in Environmental and Resource Economics*, pp. 1-16. No. 6 in *The Economics of Non-Market Goods and Resources*. Dordrecht. Springer.

| |
|----------------------|
| 원고 접수일: 2018년 2월 18일 |
| 원고 심사일: 2018년 2월 21일 |
| 심사 완료일: 2018년 3월 20일 |