

관수로 농업용수 공급에 대한 시설재배 농가의 비용 지불의사 연구

임청룡 · 박성경* · 정원호*

농어촌연구원 · *부산대학교 농업경제학과

A Study on Greenhouse Farmers' Willingness to Pay of Agricultural Water Supply through Pipeline

Lim, Cheong-Ryong · Park, Seong-gyeong* · Chung, Won-ho*

Associate Researcher, Rural Reserch Institute Korea Rural Community Corporation

**Professor, Department of Food and Resource Economics Pusan National University*

ABSTRACT : In this study, we estimate the greenhouse farmers' willingness to pay of agricultural water supply through pipeline. First, in the questionnaire design, orthogonal design and block design were used to enhance the ease of survey. Second, the theoretical model was constructed through the setting of the probability utility function, and the parameters were estimated by using the conditional logit model. Third, all of the estimation coefficients were statistically significant at the 1% significance level. The results of analysis are summarized as follows. First, the probability of selection is increased when maintenance is carried out by Korea Rural Community Corporation or local government. Second, the probability of selection is increased when agricultural water supply through pipeline is higher than the current level. Third, if the Korea Rural Community Corporation carries out maintenance management, the marginal willingness to pay is 44 won per ton. And if the local government carries out maintenance management, the marginal willingness to pay is 25 won per ton. Fourth, according to the quality level of agricultural water supply, the marginal willingness to pay is 101 won, 114 won and 120 won per ton, respectively. This study can be used as a basic data on the cost setting for agricultural water supply through pipeline.

Key words : Choice Experiment, Conditional Logit Model, Pipeline, Willingness to Pay

1. 서 론

UN세계물개발보고서(2015)에서는 2050년 까지, 농업은 전 세계적으로 60%, 개발도상국가에서 100%의 식량을 추가로 생산할 필요가 있으며, 현재의 글로벌 농업용수 수요의 성장률이 지속 가능하지 않음에 따라, 농업부문은 물 손실 저감에 의한 물 사용 효율을 증가할 필요가 있음을 제시하였다.

국내 농업부문에 있어서는 쌀 소비의 지속적인 감소로 논 면적이 감소하고 밭작물과 시설작물 재배면적의 증가하는 양상이 나타났으며, 이러한 재배작물의 변화는

농업용수 수요 측면에 있어서도 새로운 변화를 일으키고 있다.

현재 농업생산기반조건 하에서 농업용수 사용효율성을 제고하기 위해서는 추가적인 시설투자로 인한 투입비용이 발생하게 될 것이며, 이러한 투자로 인해 농업용수 공급이 무상으로 이루어지지 않을 수도 있다. 따라서 이 연구에서는 농업용수 활용 효율성을 제고하기 위한 관수로 설치를 사용하여 사용하였을 경우 시설농업에 종사하는 농가들을 대상으로 지불의사에 대해 살펴보고자 한다.

국내 농업용 관수로 관련된 연구들을 살펴보면 Lee et al.(2013)은 농업용수 공급을 위한 관수로 시스템은 경제적인 설계와 안정적인 용수 공급을 목표로 경제성과 안정성을 동시에 갖춘 농업용 관수로 시스템의 최적 설계를 위해 비용최소화와 더불어 용수공급 신뢰성을 목적함

Corresponding author : Chung, Won-Ho

Tel : 055-350-5576

E-Mail : Wchung@Pusan.Ac.Kr

수로 제시함으로써 다기준 최적설계 기법을 제안하였다. Chung et al.(2012)은 농업용 관수로가 대부분 분기형임에 착안하여, 농업용수의 안정적인 확보와 효과적이고 경제적인 공급을 위해 분기형 관수로 설계 시, 최적관경을 산정할 수 있는 모형을 개발하였다. Kim et al.(2013)은 수리해석을 이용한 전처리과정을 통해 선정된 초기전략해(Strategic Initial Population)를 사용함으로써 최적화 알고리즘의 계산효율을 높이고 동시에 전역해(Global Optimum)에 근접한 최적설계가 가능하도록 하였다.

또한 시설투자 등에 대한 지불의사 추정 관련하여 Jeong et al.(2006)은 한국의 댐상류지역의 수계에서 하수도시설 확충사업에 대한 편익전환 가치를 다양한 분석모형을 활용하여 추정하였다. Bae et al.(2013)은 설문을 통해 상가 재입차 시 지불의사 임대료와 입차인 만족도조사 자료를 활용하여 PSM기법과 UTP기법을 통해 수요함수를 도출하였다. Kim et al.(2016)은 선택실험법(choice experiment)을 적용하여 국내에서 배출되는 유기성 폐기물의 에너지화 비중을 현재의 26%에서 2020년까지 100%로 확대하는 정책 시행으로 발생하는 비시장적 편익을 추정하였다.

선행연구들에서는 관수로의 설치 또는 관수로 시설 투자에 대한 지불의사 추정 등 연구들을 수행하였지만 관수로를 통한 농업용수 공급 시 농업용수에 대한 농가지불의사 관련 연구는 수행되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 시설재배 농가들을 대상으로 관수로를 통한 농업용수 공급에 대한 농가지불의사 금액 추정에 대한 연구를 수행하고자 한다.

II. 이론적 배경

농업용수 공급에 있어서 관수로는 다음과 같은 장점들이 있다(Kim et al. 1997).

첫째, 수로요지의 절감에 의한 농지의 고도이용이 가능하다.

둘째, 압력송수이므로 지형적인 제약이 없다.

셋째, 대형농업기계의 주행이 용이하다.

넷째, 관수로와 도로 동시계획이 가능하다.

다섯째, 용수의 균등배분이 용이하다.

여섯째, 용수절감과 반복이용이 용이하다.

일곱째, 발관개시설과 같은 소규모 관수로 시스템은 다목적으로 사용이 가능하다.

여덟째, 기상조건 변화에 신속한 대응이 가능하다.

아홉째, 수로의 유지관리와 물관리 노력 절감이 가능하다.

그러나 관수로의 형식 및 물 사용방법에 따라서 공기의 집적에 의하여 유량이 단절되는 상태가 발생할 수 있다. 또한 농업용수에 함유되어 있는 미세한 모래, 부유토사 등으로 인한 문제가 발생할 수 있으므로 관수로 설치 시 유의해야 유량계, 수위계 등의 계기류 선정 또는 배니시설의 배치에 유의해야 한다.

국내 논 농업은 쌀 소비감소와 재고 증가 등 요인으로 인해 전체 재배면적은 지속적으로 감소하고 있다. 이러한 상황에 대응하기 위해 정부에서는 논 농업에서 밭 농업으로의 전환을 적극 유도하고 있으며, 보다 효율적인 전환을 유도하기 위해서는 용수 공급적 측면에서도 농가들의 수요를 충족시킬 필요가 있다.

한국은 물 부족 국가이므로 농업용수 사용에서의 효율성 제고도 중요한 과제 중의 하나이다. 이러한 문제점을 해소할 수 있는 대안으로 관수로를 활용하는 방안이 떠오르고 있지만, 막대한 투자비용과 지속적인 유지관리비 및 사업관련 재원 확보 어려움 등 문제로 현실적으로는 관련 사업이 상당히 저조한 상황이다.

이러한 국면을 타파하기 위해서는 국가와 지자체 및 농가 등 사업관련 주체들의 협력이 필요하며, 사업의 원활한 시행을 위해서는 기타 농업기반관련 사업과 다르게 농가들에 대한 적당한 비용 부담을 통해 관수로의 활성화를 도모하는 것이 필요하다.

농업용수 공급에 있어서 관수로 시설들에 대한 설치도 중요하지만 이러한 시설에 대한 수요 및 수혜자들의 비용에 대한 분담의사가 보다 중요할 수 있다.

III. 조사설계 및 분석방법

1. 조사설계

관수로를 활용한 농업용수를 공급하기 위해서는 다양한 속성요인들이 있을 수 있으며, 이 연구에서는 관수로를 활용한 원활한 용수공급 및 유지보수를 위한 관리주체, 농업용수의 수질 수준 및 농업용수 이용 시 지불하게 될 가격 3가지로 구성하였다.

관리주체에 있어서는 한국농어촌공사, 해당 시·군 및 농민단체 등 3가지 세부 속성을 포함하고 있고, 수질수준에서는 수자원공사에서 공급하는 원수의 수질별 명칭을 참고로 가칭으로 원수, 침전수, 정수로 정하였다.

관수로를 활용하여 안정적인 용수공급을 받기 위해서는 지속적인 유지관리가 필요하며, 이러한 유지관리 담당 주체는 다양할 수가 있다. 이 연구에서는 이러한 가상적 관리주체를 설정함에 있어서 현재 논 농업을 중심

으로 농업용수 공급을 담당하고 있는 “한국농어촌공사”, 지역농업의 안정적인 발전을 위해 다양한 정책적·경제적 지원을 하고 있는 “시·군 정부” 및 관수로를 통한 용수 공급을 받고 있는 인근 농가들로 조직된 “농민단체” 세 가지 유형으로 설정하였다.

원수(level 1)에 대해서는 응답자가 쉽게 이해할 수 있도록 “자연상태의 저수지 또는 하천 수이며 논 농업이 가능한 수준의 수질”이라고 설명을 추가하였다.

침전수(level 2)에 대해서는 “자연상태의 원수에 대한 여과를 통해 침전물을 제거하여 스프링클러 사용이 가능한 수질 수준”이라고 설명을 추가하였다.

정수(level 3)에 대해서는 “침전수에 대한 추가적인 정수처리를 거쳐 각종 유해물질 제거함으로 친환경농업이 가능한 수질 수준”이라고 설명을 추가하였다. 또한 정수는 원수에 비해 침전물뿐만 아니라 모든 유해물질을 제거함으로써 상수도의 수질수준에 준하는 수준이라고 설명하였다.

농업용수 이용 가격수준은 공급방식과 수질수준에 대한 기준이 수자원공사 원수공급형태와 비슷한 방식으로 제공되는 점을 감안하여 수자원공사의 기본요금 가격수준을 참고로 1㎡당 30원, 60원, 90원, 120원 총 4개 수준으로 설정하였다.

속성과 속성별 수준을 감안하면 총 3×3×4=36개 프로파일이 생성되면, 이러한 프로파일로 구성된 선택형 질문세트의 수는 훨씬 많게 된다. 이 연구에서는 SAS 직교설계를 통해 총 36개의 설문세트를 도출하였으나 한 농가에게 모든 설문세트를 조사하는 것이 현실적으로 어려우므로 추가적으로 블록디자인을 활용하여 서로 다른 6개 타입의 설문지를 작성하였다. 타입별 설문지는 6개의 설문세트로 구성되었으며, 그 중 하나를 제시하면 다음과 같다(Table 1).

Table 1. Example of Choice Experiment Question

	Facilities Management	Water Quality	Price (Won/ton)	Check one
Alternative 1	KRC	Level 1	60	①
Alternative 2	Farmer Group	Level 1	120	②
Alternative 3	Local Government	Level 2	30	③
Alternative 4	None of these			④

2. 기초통계량

시설농가들을 대상으로 관수로를 통한 농업용수 공급 관련 수요조사는 2017년 8월부터 9월 사이 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 충청북도 및 충청남도 지역을 중심으로 진행되었으며, 각 지역마다 시설농가 25호를 조사하여 총 150부의 유효샘플을 확보하였다.

수집된 시설농가 자료의 기초통계량을 살펴보면, 남성은 102명으로 전체의 68.0%를 차지하는 것으로 나타났고, 연령대에서는 60대가 73명으로 전체의 48.7%로 가장 많았으며, 교육수준에 있어서는 중졸이 93명으로 전체의 62.4%를 가장 많은 것으로 나타났다(Table 2).

Table 2. Descriptive Statistics

Variable		Freq.	Pct.
Gender	Female	48	32.0
	Male	102	68.0
Age	Less than 40 ages	2	1.3
	40 ~ 49	4	2.7
	50 ~ 59	22	14.7
	60 ~ 69	73	48.7
	More than 70 ages	49	32.7
Education	Middle school	93	62.4
	High school	44	29.5
	College/University	11	7.4
	Graduate school	1	0.7
Total		150	100.0

시설재배농가들에 대한 재배면적에 대한 기초통계량을 살펴보면, 시설과수 재배농가들의 평균 재배면적은 7,614㎡/호로 나타났으며, 시설채소 재배농가들의 평균 재배면적은 4,566㎡/호로 나타났다(Table 3).

Table 3. Descriptive Statistics of Cultivation Area

Variable	Mean(㎡)	STD
Fruit	7,614	8,100
Vegetable	4,566	4,378

3. 분석방법

가상적 분석대상의 여러 속성변화에 대한 지불의사금액 추정을 위해 선택형실험을 활용하고자 하며, 모형에 대한 설명은 다음과 같다.

속성별 가치는 여러 가지 속성들로 구성된 조합에 대한 프로파일을 시설농가에게 제시하고, 응답자로 하여금 가장 선호하는 프로파일을 선택하는 선택형실험을 활용할 수 있다.

선택형 실험은 다음의 식(1)과 같은 확률효용함수(random utility function)에 의해 정형화 될 수 있다(Adamowicz et al., 1998; Lusk et al., 2003; Kim et al., 2008).

$$U_{ij} = V_{ij}(X_i) + \epsilon_{ij} \quad (1)$$

여기서 U_{ij} 는 i 농가가 j 프로파일의 조합을 소비할 때 얻을 수 있는 효용수준으로 확정적인(deterministic) 효용이며, V_{ij} 와 확률적인(stochastic) 부분 ϵ_{ij} 의 합으로 나타낼 수 있다.

또한 확정적인 효용 V_{ij} 는 j 프로파일의 속성벡터(X_{ij})의 함수이다. 식(1)에 의해서 h 번째($h \neq j$) 프로파일에 대한 효용수준 $V_{ij} + \epsilon_{ij} > V_{ih} + \epsilon_{ih}$ 또는 $V_{ij} - V_{ih} > \epsilon_{ih} - \epsilon_{ij}$ 가 성립된다. 그러므로 i 응답자가 j 프로파일을 선택할 확률 P_{ij} 는 다음의 식(2)와 같이 도출할 수 있다.

$$P(y_i = j) = P_{ij} = P[V_{ij} + \epsilon_{ij} > V_{ik} + \epsilon_{ik}] \quad (2)$$

확률변수(ϵ_{ij})는 제1형태 극한치 분포(type 1 extreme value distribution)를 따른다고 가정하면, i 소비자가 J 개 프로파일 중 j 프로파일을 선택할 확률(P_{ij})는 다음의 식(3)과 같이 나타낼 수 있다(Maddala, 1983, p. 61).

$$P_{ij} = \frac{\exp(V_{ij})}{\sum_{h=1}^J \exp(V_{ih})} \quad (3)$$

식(3)의 V_{ij} 를 다음의 식(4)와 같이 선형으로 가정할 경우 조건부로지모형이 된다. 식(4)에서 X_{ij} 은 i 농가의 j 프로파일의 용수공급형태의 속성벡터이며, β_j 는 관리주체, 수질수준 및 가격 등 속성에 대한 파라메타로 구성된 추정계수벡터를 나타낸다.

$$V_{ij} = X_{ij}'\beta_j \quad (4)$$

설정된 조건부로지모형의 계수들은 최우추정법을 이용하여 추정되며, 로그-우도함수($\ln L$)는 다음의 식(5)와 같이 나타낼 수 있다(Greene, 2008).

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^J [d_{ij} \ln(P_{ij})] \quad (5)$$

$$d_{ij} = \begin{cases} 1 & i\text{농가가 } j\text{용수공급형태를 선택} \\ 0 & \text{기타} \end{cases}$$

확률효용함수를 이용하여 소비자의 효용수준에 변화를 주지 않는 조건 하에서 상품의 속성수준 변화로 인해 발생하는 가치의 변화를 한계지불의사금액(WTP_j)을 통해 추정할 수 있으며, 다음과 같은 식(6)으로 나타낼 수 있다.

$$d(U_j) = \sum_{j=1}^{J-1} \beta_j d(x_j) + \beta_p d(x_p) = 0 \quad (6)$$

$$\Rightarrow WTP_j = \frac{d(x_p)}{d(x_j)} = -\frac{\beta_j}{\beta_p}$$

식(6)에서 d 는 미분연산자이고, x_j 는 가격을 제외한 속성변수이며, x_p 는 가격변수이다. β_j 와 β_p 는 각각 해당 변수들에 대한 추정계수를 의미한다.

IV. 분석결과 및 해석

1. 조건부로지모형 추정결과

수집된 자료를 활용하여 추정한 조건부로지모형 추정 결과는 다음과 같이 나타냈다(Table 4).

조건부로지모형 추정에 대한 우도비검정 결과 카이제곱 값이 308.93로 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하게 나타났으므로 분석모형이 통계적인 측면에서 의미가 있음을 알 수 있다.

운영관리주체인 한국농어촌공사와 지방정부에 대한 추정계수는 모두 (+)로 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하게 나타났으며, 이것은 한국농어촌공사 또는 지방정부가 유지보수 등 관리를 수행할 경우 농민단체에서 관리할 경우보다 농가가 관수로를 통한 농업용수 사용할 확률이 증가하는 것을 알 수 있다.

또한 수질에 있어서 원수(level 1), 침전수(level 2) 및

정수(level 3)에 대한 추정계수들이 모두 (+)로 1% 유의 수준에서 통계적으로 유의하게 나타났으며, 이것은 현재의 농업용수 사용보다 관수로를 통해 농업용수 공급 시 농가의 사용 확률이 증가하는 것을 알 수 있다.

Table 4. Estimated Coefficients of the Conditional Logit Models

Variable	Coef.	Std.
KRC	2.3672***	0.3365
Local government	1.3511***	0.3048
Level 1	5.4059***	0.7355
Level 2	6.1039***	0.7608
Level 3	6.4463***	0.8
Price	-0.0535***	0.006

χ^2 of LR test: 308.93***

* : p<0.1, ** : p<0.05, *** : p<0.01

2. 관수로를 통한 용수공급에 대한 지불의사금액

조건부로지모형으로부터 추정된 계수를 활용하여 관수로를 활용한 농업용수공급에 대한 한계지불의사금액을 계산하면 다음과 같이 나타낼 수 있다(Table 5). 관리주체가 한국농어촌공사일 경우 한계지불의사금액이 44원/톤으로 나타났으며, 이것은 한국농어촌공사가 관리할 경우 농민단체관리보다 톤당 44원의 비용을 추가적으로 지불하고자 함을 의미하며, 지자체 공공기관에서 관리할 경우 톤당 25원을 추가적으로 지불하고자 하는 것을 의미한다.

또한 현재의 농업용수에서 관수로 설치를 통한 농업용수 공급 즉 수질 기준 원수에 대한 한계지불의사금액은 톤당 101원으로 나타났고, 추가적인 여과를 통해 침전물을 제거한 침전수일 경우 한계지불의사금액이 톤당 114원으로 나타났으며, 침전수에 대한 추가적인 정수처리를 거쳐 각종 유해물질 제거한 정수일 경우 톤당 한계지불의사금액은 120원으로 나타났다.

Table 5. Willingness to Pay per Ton of Agricultural Water

Variable		WTP (Won/ton)
Facilities Management	KRC	44
	Local government	25
Water Quality	level 1	101
	level 2	114
	level 3	120

이러한 분석결과를 종합해보면 농가들은 관리주체로서 한국농어촌공사를 보다 선호하고 관수로를 활용한 농업용수 공급에서는 수질수준이 올라갈수록 한계지불의사금액이 증가하는 것을 알 수 있다.

V. 요약 및 결론

이 연구에서 관수로를 활용한 농업용수 공급 시 시설 농가들의 한계지불의사금액을 추정하였으며, 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 조건부로지모형에 대한 추정결과 한국농어촌공사 또는 지방정부가 유지보수 등 관리를 수행할 경우 농민단체에서 관리할 경우보다 농가가 관수로를 통한 농업용수 사용 확률이 증가하는 것으로 나타났다.

둘째, 관수로를 활용한 용수공급의 모든 수질수준에 있어서 추정계수가 (+)으로 통계적으로 유의하게 나타났다. 이것은 현재의 농업용수 사용보다 관수로를 통해 농업용수 공급 시 농가의 선택 확률이 증가하는 것을 알 수 있다.

셋째, 관리주체가 한국농어촌공사일 경우 농민단체관리보다 톤당 44원, 지자체 공공기관에서 관리할 경우 한계지불의사금액은 톤당 25원으로 나타났다. 이것은 시설재배 농가들이 농업생산기반조성 및 농업용수관리에 대한 농어촌공사의 전문성을 지방자치단체보다 높게 간주하고 있으므로, 양질의 서비스를 받기 위해 보다 높은 관리비용을 지불하고자 하는 것으로 여겨진다.

넷째, 농업용수에서 관수로 설치를 통한 농업용수 공급에 있어서 원수일 경우 한계지불의사금액은 톤당 101원, 침전수일 경우 한계지불의사금액이 톤당 114원, 정수일 경우 톤당 한계지불의사금액은 120원으로 나타났다. 원수와 침전수에 대한 한계지불의사금액은 101원/톤과 114원/톤으로 수자원공사 기본요금 단가수준인 70원/톤과 98원/톤보다 높게 나타났으며, 정수에 대해서는 120원/톤으로 수자원공사 기본요금 130원/톤 보다 낮게 나타났다. 이것은 시설재배 농가들이 관수로를 통한 농업용수공급을 원하지만 수질수준에 대해서는 요구가 높지 않은 것으로 여겨진다.

이러한 분석결과는 시설재배 농가들이 관수로 설치를 통한 농업용수를 공급받아 사용할 경우 어느 정도의 비용을 지불하고자 하는 정보를 얻을 수 있으며, 관리운영 주체로서 어떠한 기관을 보다 선호하는가를 확인할 수 있었다.

그러나 한계지불의사금액의 추정에 있어서 3개의 주요 속성만을 활용하였다는 것과 추정결과만 가지고는 관

수로 설치의 경제성 존재여부를 판단할 수 없다는 한계성을 가지고 있다.

또한 가상가치평가법 중의 하나인 선택형실험을 통한 분석결과에는 가상적 편의를 내포하고 있으므로, 보다 정확한 지불의사금액을 추정하기 위해서는 보다 구체화된 사업내용에 대한 사업신청여부와 같이 정확성이 높은 자료와 HEV(heteroscedastic extreme-value model), Nested logit model, Mixed logit model, Multinomial probit model 등 분석모형을 활용한 후속 연구가 필요할 것으로 여겨진다.

이 논문은 한국농어촌공사 농어촌연구원 자체연구사업(과제번호: N2017-0041)의 지원에 의해 이루어진 것임.

References

1. Lee, Y. J., Kim, K. W., Kang, D. S., Kim, Y. H., 2013, Optimal Design of Agricultural Irrigation Systems Considering System Reliability, Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation, 13(6), 351~358.
2. Chung, G. h., Kim, Y. H., Jeon, G. Y., Kim, J. H., 2012, Determination of the Optimal Pipe Dimeter for Irrigation Network using Binary Integer Programming and Development of the Database for Design Standard, Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation, 12(5), 225-231.
3. Kim, K. W., Lee, Y. J., Kang, D. S., Kim, Y. H., 2013, Improved Approach for Optimal Design of Agricultural Irrigation System, Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation, 13(6), 359~365.
4. Jeong, D. H., Jin, Y. S., Park, K. H., 2006, Application of Benefit Transfer Method to Estimate the Willingness-to-pay in Planning the Construction of the Integrated Sewerage System at the Catchment Areas of Dams, Journal of Korean Society of Environment & Ecology, 28(1), 74-80.
5. Bae, H. B., Kim, J. H., Lee, S. Y., 2013, A Study on the Presumption of Optimal Lease Prices for Multi Complex Center, Journal of Korea Real Estate Academy, 55, 101-114.
6. Kim, H. J., Lim, S. Y., Yoo, S. H., 2016, The Non-Market Benefits of Expanding Organic Waste-to-Energy Facilities: A Choice Experiment Study, Korea Environmental Policy and Administration Society, 24(4), 103-119.
7. Kim, Y. H., Yeo, U. S., Park, Y. J., Ko, G. D., 1997, A Study on Development of Design Technology in Pipeline System(I), Rural Research Institute Korea Rural Community Corporation.
8. Adamowicz, W., Boxall, M., Williams, M., Louviere, J., 1998, Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation, American Journal of Agricultural Economics, 80, 64-75.
9. Lusk, J. L., Roosen, J., Fox, J. A., 2003, Demand for Beef from Cattle Administered Growth Hormones or Fed Genetically Modified Corn: A Comparison of Consumers in France, Germany, the United Kingdom, and the United States, American Journal of Agricultural Economics, 85, 16-29.
10. Kim, T. K., Ji, H. S., Cho, J. H., 2008, An Analysis of Japanese Consumers' Preference on the JAS Certification, Korean Journal of Agricultural Management and Policy, 35(2), 288-302.
11. Maddala, G. S., 1983, Limited-dependent and qualitative variables in econometrics, Cambridge University Press.
12. Greene, W. H., 2008, Econometrics analysis, New Jersey: Prentice Hall Inc.

-
- Received 11 April 2018
 - First Revised 20 April 2018
 - Finally Revised 28 May 2018
 - Accepted 28 May 2018