

## 지리산의 생물다양성 보전에 대한 지불의사 추정: 지리산 방문객을 대상으로

박소희 · 윤여창<sup>ID\*</sup>  
서울대학교 산림과학부

### Estimating Willingness to Pay for Biodiversity Conservation in Mt. Jiri: Focusing on Visitors to Mt. Jiri

So-Hee Park and YOUN Yeo-Chang<sup>ID\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Forest Sciences, Seoul National University, Seoul 08826, Korea

**요약:** 국가 생물다양성 전략에 따른 보호지역의 확대는 생물다양성 보전에 기여하는 반면에 지역주민들에게 다양한 경제적 피해를 발생시킨다. 이에 보호지역 지정으로 인한 지역주민의 피해를 보상할 수 있는 지속가능한 방안으로서 생태계서비스지불제의 필요성이 제기되었다. 이 연구에서는 보호지역의 확대를 통한 생물다양성 보전으로부터 국민들이 얻는 편익을 추정하여 생태계서비스지불제의 시행가능성을 검토하기 위해 지리산 방문객을 대상으로 CVM을 이용하여 지리산의 생물다양성 보전에 대한 지불의사액을 추정하였다. 방문객들은 생태경관보전지역을 확대하여 지리산의 생물다양성을 증진시키는 데 연간 가구당 16,103원의 지불의사가 있는 것으로 나타났고, 이를 전체 가구로 확대한 지리산 생물다양성의 총 보전가치는 연간 3,168억 원으로 추정되었다. 방문객들은 연령, 교육수준, 가구소득이 높을수록, 지리산이 생태경관보전지역으로 지정되어 있다는 사실을 사전에 인지한 경우, 생물다양성 보전 정책이 중요하다고 생각할수록 생물다양성 보전에 대한 지불의사가 있는 것으로 나타났다. 이에 생태계서비스지불제의 시행가능성을 높이기 위해서는 생물다양성 교육과 정책 홍보를 통해 국민들의 생물다양성에 대한 지식과 인식을 높이는 것이 필요하다.

**Abstract:** While the expansion of protected areas in accordance with Korea's National Biodiversity Strategy contributes to the conservation of biological diversity, it incurs economic losses and poses threats to the livelihoods of local residents. Payment for ecosystem services (PES) compensates local residents for their economic damages in a sustainable manner. To assess feasibility of PES, there is a need to estimate the general public's benefits from biodiversity conservation in protected areas. This study attempted to estimate visitors' willingness to pay (WTP) for biodiversity conservation in Mt. Jiri using the contingent valuation method (CVM). The WTP of respondents for the expansion of protected areas to increase biodiversity conservation was estimated at 16,103 KRW per household per year and this equates to a total of 316.8 billion KRW for all the households in Korea. The higher a respondent's age, education level and household income level, the more willing he or she is to pay for biodiversity conservation. Likewise, respondents who are aware of Mt. Jiri's designation as an Ecosystem and Landscape Conservation Area are more willing to pay for biodiversity conservation. Moreover, the higher the importance placed on biodiversity conservation policy, the higher the willingness to pay for biodiversity conservation. To enhance the feasibility of PES schemes, it is necessary to improve the general public's knowledge and awareness of biodiversity by providing opportunities for education and more information on biodiversity and biodiversity policies.

**Key words:** biodiversity conservation, protected area, PES, WTP, CVM

## 서론

\* Corresponding author  
E-mail: youn@snu.ac.kr  
**ORCID**  
YOUN Yeo-Chang <sup>ID</sup> https://orcid.org/0000-0002-3353-1727

생물종의 감소와 생태계의 파괴를 방지하기 위해 전 세계 국가들은 1992년 브라질 리우데자네이루에서 열린 유엔환경개발회의에서 생물다양성 보전과 지속가능한 이

용, 그것으로부터 발생한 이익의 공평한 공유를 목표로 하는 생물다양성협약(Convention on biological diversity, CBD)을 채택하였다. 이후 2010년 일본 나고야에서 열린 제10차 생물다양성협약 당사국 총회에서는 생물다양성 보전을 위한 아이치(Aichi) 목표를 채택하고, 2020년까지 적어도 17%의 육지 및 담수지역과 10%의 연안 및 해양 지역을 보호지역으로 지정하겠다는 구체적인 목표를 수립하였다(Secretariat of CBD, 2014). 이에 1995년 생물다양성협약을 발효한 우리나라도 국가생물다양성 전략을 수립하고, 아이치 목표와 같이 2020년까지 보호지역을 확대하겠다는 목표를 설정하였다(Ministry of Economy and Finance et al., 2014).

그러나 보호지역의 확대는 보호지역 내 토지소유자와 보호지역 인근에 거주하는 지역주민들에게 다양한 피해를 끼칠 수 있다. 보호지역 내에서의 행위 규제와 개발 제한은 토지기회비용을 발생시키며(Koo et al., 2007; Kim and Jung, 2011; Jeong, 2017), 이로 인해 사유 재산권을 둘러싸고 지역주민들과 정부 간의 갈등이 발생하여 많은 사회적 비용을 발생시킨다(Park, 2002; Jeong et al., 2005; Hong, 2008). 또한 보호지역 내 야생동물 포획 행위의 금지는 멧돼지, 고라니 등의 야생동물 개체수를 급격히 증가시키므로써 보호지역 인근에 거주하는 주민들의 농작물 피해와 재산 피해, 인명 피해를 발생시킨다(Yoon, 2007; Park et al., 2008; Park, 2016). 이와 같이 지역주민들은 재산권 침해와 소득 감소를 통해 생물다양성의 보전을 위한 비용을 부담하고 있다.

그럼에도 불구하고 보호지역의 확대는 생물다양성의 감소로 인한 지속가능성 감소 위험에 대응하기 위해 불가피한 전략이다. 그러므로 보호지역의 지정으로 인한 피해 보상 방안을 마련하여 정부와 지역주민 간의 갈등을 완화하고 사회적 형평성을 확보하는 것이 필요하다.

이에 백두대간 보호에 관한 법률(2005)은 보호지역에 거주하는 주민 또는 보호지역 내 토지 소유자의 피해를 보상하고 생계를 지원하기 위한 주민지원사업을 수행해야 한다는 조항을 포함하고 있다. 또한 개정된 자연공원법(2001)과 자연환경보전법(1998)은 토지 매수 및 매수 청구권과 손실 보상에 관한 규정을 포함하고 있으며, 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률(2005)은 보호지역 내 야생동물로 인한 피해 예방 및 보상에 관한 규정을 포함하고 있다. 그러나 이러한 피해보상제도는 재원의 부족으로 인해 실효성을 거두기 어려운 실정이다(Yoon, 2013; Park, 2016).

따라서 이 연구에서는 보호지역에서 발생하는 지역주민의 피해를 지속가능하게 보상해 줄 수 있는 제도로서 생태계서비스지불제(Payment for ecosystem services, PES)를 고려해보고자 한다. PES는 특정한 생태계서비스가 존재하고 공급자가 그 생태계서비스의 공급을 보장한다는 가정하에 생태계서비스가 공급자로부터 구매자에게 구매되는 자발적인 거래로 정의된다(Wunder, 2005). 이것은 생태계서비스의 공급자로서 지역주민이나 토지소유자에게 대가를 지불하여 생물다양성 관리에 지역주민의 자발적인 참여를 유도함으로써 효율적으로 생물다양성을 관리할 뿐만 아니라 지역주민의 생계를 향상시킬 수 있다(Miranda et al., 2006; Barton et al., 2009; Pirard, 2012; Greiner and Stanley, 2013; Lockie, 2013; Zheng et al., 2013). 이 제도는 Figure 1과 같이 정부가 구매자를 대신하여 세금을 걷어 공급자에게 생태계서비스에 대한 대가를 지불하는 공공제도와 구매자가 직접 생태계서비스에 대한 대가를 지불하는 민간제도로 구분할 수 있다(Wunder, 2005). 이 연구에서는 국가 생물다양성 전략에 의한 보호지역 확대 정책에 기반을 둔 공공제도에 초점을 맞추었다.

생물다양성과학기구(Intergovernmental science-policy

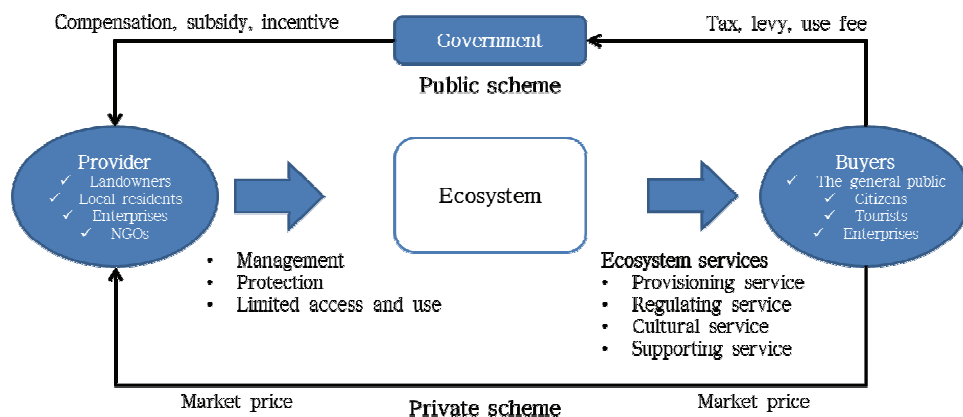


Figure 1. Concept of payment for ecosystem services (PES).

Note: Figure 1 was reconstructed based on Chun and Chun(2015).

platform on biodiversity and ecosystem services, IPBES)는 연구와 모니터링, 평가를 통해 정책이 개발되는 과정을 의미하는 과학과 정책의 접점(Science-policy interface)의 중요성을 강조하였다(Perrings et al., 2011). 이들은 정책으로 인한 생물다양성의 변화가 생태계서비스와 인간의 삶의 질에 어떠한 영향을 줄 것인지에 대한 연구와 모니터링, 평가를 수행하여 정책 대안들 가운데 가장 적절한 정책을 선택해야 한다고 주장하였다. 따라서 이 연구에서는 보호지역 확대 정책을 통해 국민이 생물다양성 보전으로부터 얻을 수 있는 편익을 추정하여 과학적 근거를 제공함으로써 보호지역 확대 정책의 성과를 예측하고, 보호지역 확대에 의한 피해를 보상하기 위한 방안으로서 PES의 시행가능성을 검토하고자 한다. 이러한 편익을 추정하기 위해 이 연구에서는 생물다양성 보전에 대한 국민들의 지불의사를 추정하여 생물다양성의 보전가치를 평가하였다.

생물다양성은 약용식물 등 생물자원의 직접적인 이용 가치와 이를 보전함으로써 파생되는 간접 이용 가치, 생물자원을 미래에 이용하게 될지도 모르는 잠재적인 이용 가치인 선택가치, 미래세대에게 풍부한 생물다양성을 물려주고자 하는 유산가치, 그리고 생물다양성 그 자체가 갖는 존재가치를 모두 가지고 있다(Youn, 1995). 이러한 가치 중에서 선택가치, 유산가치, 존재가치를 가리켜 보전가치라고 한다(Kim, 2002). Ahn et al.(2015)은 지지서비스(Supporting service)에 서식처 제공과 생물종 다양성을 포함하고 측정 지표를 개발하여 생태계서비스의 측면에서 생물다양성의 가치를 측정할 수 있는 기반을 마련하였다. 그는 서식처 제공과 생물종 다양성이 보전가치를 가진다고 하였으며, 이를 측정하기 위한 방법으로 조건부가치평가법(Contingent valuation method, CVM)과 선택실험법(Choice experiment, CE)이 적절하다고 제안하였다.

CVM은 환경의 질이 개선된 가상적인 상황을 설정하고, 이 상황에서 개선된 환경을 이용하기 위해 수혜자가 지불하고자 하는 금액(Willingness to pay, WTP)이 얼마인지 직접 조사하는 방법인 반면에, CE는 각기 다른 정도의 환경의 질을 달성하기 위한 정책과 그것을 수행하는 데 소요되는 비용을 제시하고 정책 내용과 비용의 조합 가운데 가장 선호하는 조합을 선택하는 방법이다(Kwon, 2011). 이 연구는 생물다양성 보전 정책 가운데 보호지역 확대 정책을 통해 생물다양성이 증진되는 상황에서 국민들이 비용을 지불할 의사가 있는지 분석하고자 하므로 CE보다 CVM이 더 적절하다고 판단되었다.

CVM은 실제 행위가 아닌 가상적인 상황에서 개인의 의사결정을 질문하므로 이 과정에서 발생할 수 있는 오

류를 최소화하기 위해서는 평가 대상의 범위를 명확히 설명해야 한다(Kwon, 2011). 따라서 CVM을 이용한 생물다양성의 가치평가에 관한 선행 연구에서는 가치평가 대상을 특정 서식처와 특정 종으로 한정하였다. 특정 종으로는 광릉 크낙새(Youn and Jang, 1994), 지리산 반달가슴곰(Han et al., 2000), 어등산 해오라기(Lee, 2002), 월악산 산양(Han, 2008), 점박이물범(Kwon et al., 2013), 대추귀고둥(Lim et al., 2015) 등이 평가된 바 있으며, 특정 서식처로는 울진 금강소나무 군락지역(Yeo and Bang, 2007), 순천 히어리 군락지역(Yeo and Jang, 2007), 청주·청원 지역의 수달 서식지(Yoo and Kim, 2008), 제주도 문섬 해역(Kwon et al., 2014) 등이 평가되었다. 이 연구에서는 서식처와 생물종 다양성을 제공하는 지지서비스로서 생물다양성을 정의하고, 지리산의 생물다양성을 평가 대상으로 선정하였다.

지리산은 1967년 우리나라 최초로 국립공원으로 지정되었으며, 지정 면적이 483.022 km<sup>2</sup>에 달한다. 또한 전남 구례군 산동면 심원계곡 및 토지면 피아골 일대에 분포하는 20.2 km<sup>2</sup> 면적의 극상원시림은 1989년 우리나라에서 최초로 생태경관보전지역으로 지정되었다. 이 밖에도 지리산은 2005년 백두대간보호지역으로 지정되었으며, 1990년부터 많은 지역이 야생생물보호구역으로 지정되어 왔다. 그 결과로서 2002년 말 식물 1,369종, 동물 2,922종이 서식하는 것으로 조사되었던 지리산 국립공원에 2017년 말에는 식물 1,754종, 동물 4,980종을 포함한 7,858종의 생물이 서식하고 있는 것으로 조사되었다(Korea National Park Service, 2003; Korea National Park Service, 2018b). 이처럼 지리산은 생물다양성이 풍부하여 보전해야 할 가치가 높은 곳이지만, 이를 위해 지리산 인근 지역주민들은 보호지역 내 행위규제로 인해 직간접적으로 경제적 피해를 입고 있다. 따라서 이 연구에서는 지리산을 대상으로 생물다양성 보전에 대한 국민들의 지불의사를 추정하였다.

## 연구 방법

### 1. CVM 설문 설계와 자료 수집

이 연구에서는 국가 생물다양성 전략에 따라 보호지역을 확대하기 위해 지리산의 생태경관보전지역을 확대하는 가상적인 상황을 설정하였다. 이때, 휴양서비스가 아닌 지지서비스로서 지리산의 생물다양성 보전가치만을 추정하기 위해 국립공원이 아닌 생태경관보전지역으로 보호지역의 유형을 설정하였다. 가상 시나리오는 자연환경보전법에 근거하여 지정되는 생태경관보전지역에서 식물의 채취 및 벌채, 동물의 포획 및 방목, 농경과 어로,

수면매립과 수위변경, 토석 및 광물 채취, 야영 및 취사 등이 엄격하게 규제된다는 내용을 설명하였다. 또한 이 경우에 지리산의 생물다양성은 증진되는 반면에 토지소유자 및 지역주민들은 행위규제로 인해 경제적 피해를 입게 되며, 생태경관보전지역 관리를 위한 행정비용과 지역주민들의 피해 보상비용이 필요하다는 정보를 제시하였다. 마지막으로 이러한 비용을 마련하기 위해 앞으로 매년 환경세를 지불해야 한다면, 세금을 지불할 의사가 있는지 질문하였다. 이때, 보호지역의 지정 확대는 국가 생물다양성 전략에 따라 생물다양성을 보전하기 위해 정부에서 추진하고 있는 사업이므로 지불수단을 연간 가구당 세금으로 설정하였다.

응답자들의 WTP를 유도하기 위한 방법은 일점오(1.5)경계 양분선택형 질문법을 이용하였다. 양분선택형 질문법은 응답률이 높고 응답자의 비합리적인 WTP가 발생할 가능성이 낮아 많이 사용되는 방법이다(Kim, 2007). 특히 양분선택형 질문법 중에서 1.5경계 질문법은 단일 경계 질문법의 통계적 비효율성 문제와 이중경계 질문법의 반응효과로 인한 편의를 개선할 수 있는 방법으로 개발되었다(Yoo and Kim, 2008; Lim et al., 2015). 이 방법은 제시금액의 구간을 제시하고, 구간의 최대금액( $B^+$ )을 먼저 물어보는 집단과 최소금액( $B^-$ )을 먼저 물어보는 집단으로 구분하여 질문하는 방식이다. 최대 금액을 먼저 물어보는 집단의 경우, ‘예’라고 응답하면 설문을 중단하고 ‘아니오’라고 응답하면 최소 금액을 다시 물어본다. 반면에 최소 금액을 먼저 물어보는 집단의 경우, ‘아니오’라고 응답하면 설문을 중단하고 ‘예’라고 응답하면 최대 금액을 다시 물어본다. 이 연구에서는 생물종 보전을 위해 세금을 지불수단으로 이용했던 선행연구(Kwon et al., 2013; Lim et al., 2015)를 참고하여 1000원~3000원, 2000원~4000원, 3000원~6000원, 4000원~8000원, 6000원~10000원, 8000원~12000원, 10000원~15000원의 제시금액 구간을 설정하였다. 그러나 1차 설문조사 결과에서 최대 제시금액 구간에 WTP가 있다고 응답한 비율이 매우 높게 나타나 2차 설문조사에서는 제시금액의 구간을 14000원~20000원, 18000원~25000원, 20000원~30000원까지 확대하였다. 이때, 확대한 제시금액의 구간은 Sim et al.(2013)의 연구에서 전 국민을 대상으로 추정된 지리산 국립공원의 보전가치인 19,106원보다 큰 값으로 설정하였다.

설문조사는 지리산 방문객을 대상으로 진행되었으며, 특정 시기에 방문하는 방문객의 특성이 다를 수 있음을 고려하여 봄과 가을 두 차례에 걸쳐 진행되었다. 1차 조사는 2017년 5월 14일에 지리산 생태경관보전지역 인근 노고단 대피소에서 진행되었고, 2차 조사는 2018년 11월

17~18일에 성삼재 휴게소 인근에서 진행되었다. 조사에 앞서 조사원 40명에게 면접조사 요령을 숙지하도록 훈련하였으며, 연구자 본인을 포함한 41명의 조사원이 설문조사를 진행하였다. WTP에 대한 신뢰성 있는 의견을 얻기 위해 20세 이상의 방문객을 대상으로 조사하였으며, 가구 단위 조사를 위해 가족 단위 방문객은 가구 대표 1인만 설문조사에 응답하도록 하였다.

## 2. 추정 모형

Hanemann(1987)은 효용격차모형을 이용하여 Hicks적 후생가치를 도출하였으며, 생물다양성이 증진된 상태에서의 후생가치를 측정하기 위해 이러한 효용격차모형을 이용할 수 있다(Yoo and Kim, 2008; Kwon et al., 2013). 생물다양성 상태를  $i$ , 개별 응답자를  $j$ 라고 한다면, 생물다양성으로부터 얻는 효용함수( $u_i$ )는 식 1과 같이 나타낼 수 있다.

$$u_i(y_j, z_j, \epsilon_{ij}) = v_i(y_j, z_j) + \epsilon_{ij} \quad (\text{단, } i = \text{현재 수준 } 0, \text{ 향상된 수준 } 1) \quad (1)$$

$$\begin{aligned} v_i &= \text{간접효용함수} \\ y_j &= \text{소득} \\ z_j &= \text{응답자 특성} \\ \epsilon_{ij} &= \text{오차항} \end{aligned}$$

응답자가 증진된 수준의 생물다양성을 얻기 위해 A만큼의 금액을 지불할 의사가 있다면, 응답자는 A를 지불함으로써 효용을 극대화할 것이다(Kwon et al., 2013). A를 지불하여 얻게 되는 효용은 A를 지불하지 않을 때 얻게 되는 효용보다 크거나 같다고 할 수 있으며, 이를 간접효용함수를 이용하여 나타내면 식 2와 같다.

$$\begin{aligned} v_1(y_j - A, z_j) + \epsilon_1 &\geq v_0(y_j, z_j) + \epsilon_0 \\ \text{즉, } v_1(y_j - A, z_j) - v_0(y_j, z_j) &\geq \epsilon_0 - \epsilon_1 \end{aligned} \quad (2)$$

이때, 효용의 격차를  $\Delta v(A)$ , 오차항의 격차를  $\eta$ 라고 한다면, 제시금액 A에 대한 지불의사에 ‘예’라고 응답할 확률은 식 3과 같이 나타낼 수 있다. 여기서  $\Pr(\cdot)$ 은 확률함수,  $F_\eta(\cdot)$ 는  $\eta$ 의 누적분포함수를 말한다. 즉, 제시금액 A에 대해 ‘예’라고 응답하는 것은  $\Delta v(A) \geq 0$  일 때 관측된다고 할 수 있다.

$$\pi_i = \Pr(yes) = \Pr\{\Delta v(A) \geq \eta\} \equiv F_\eta\{\Delta v(A)\} \quad (3)$$

한편, 증진된 생물다양성을 얻기 위한 WTP의 누적분

포함수를  $G_{wtp}(A)$ 라고 한다면, 제시금액 A에 대해 ‘예’라고 응답할 확률함수를 추정하는 것이 곧 WTP의 분포함수를 추정하는 것이라는 것을 도출할 수 있다(Kwon et al., 2013).

$$\Pr(yes) = \Pr(WTP \geq A) \equiv 1 - G_{wtp}(A) \equiv F_{\eta}\{\Delta v(A)\} \quad (4)$$

이러한 WTP의 분포함수를 추정하기 위해서는 지불의사가 있는지 여부를 묻는 질문에 대한 응답을 모형화한 후 최우추정법을 이용하여 관련된 모수들을 추정하고, WTP의 대푯값을 어떤 방법으로 계산할 것인지를 결정한다(Lim et al., 2015).

1.5경계 양분선택형 질문법에 의해 유도된 응답은 총 6개의 조합으로 나타난다. 최대금액( $B^+$ )을 먼저 물어본 경우에 가능한 응답은 (예), (아니오-예), (아니오-아니오)이며, 최소금액( $B^-$ )을 먼저 물어본 경우에 가능한 응답은 (아니오), (예-예), (예-아니오)이다.  $l$ 는 첫 번째 제시금액에 대한 응답이고,  $m$ 은 두 번째 제시금액에 대한 응답이라고 할 때, 각각의 조합이 일어날 확률( $\pi^{lm}$ )은 식 5와 같다.

$$\begin{aligned} \pi_{B^+}^y &= \pi(WTP \geq B^+) = 1 - \pi(WTP \leq B^+) \\ \pi_{B^+}^{ny} &= \pi(B^- \leq WTP \leq B^+) = \pi(WTP \leq B^+) - \pi(WTP < B^-) \\ \pi_{B^+}^n &= \pi(WTP \leq B^-) \\ \pi_{B^-}^{yy} &= \pi(WTP \geq B^+) = 1 - \pi(WTP \leq B^+) \\ \pi_{B^-}^{yn} &= \pi(B^- \leq WTP \leq B^+) = \pi(WTP \leq B^+) - \pi(WTP < B^-) \\ \pi_{B^-}^n &= \pi(WTP \leq B^-) \end{aligned} \quad (5)$$

하지만 WTP의 범위로 본다면,

$\pi_{B^+}^y, \pi_{B^-}^{yy}, \pi_{B^+}^{ny}, \pi_{B^-}^{yn}, \pi_{B^+}^n, \pi_{B^-}^n$  이므로 로그-우도함수는 식 6과 같이 나타낼 수 있다. 여기서  $d^{lm}$ 은 이중지표 변수로,  $d^y, d^{ny}, d^{nn}, d^{yy}, d^{yn}, d^n$ 와 같이 6개 변수로 나타난다(Yoo and Kim, 2008).

$$\begin{aligned} \ln L = \sum_{i=1}^N [ & d_i^y \vee d_i^{ny} \ln \pi_{B^+}^y(B_i^+) \\ & + d_i^{ny} \vee d_i^{nn} \ln \pi_{B^+}^{ny}(B_i^+, B_i^-) \\ & + d_i^{nn} \vee d_i^n \ln \pi_{B^+}^n(B_i^-) ] \end{aligned} \quad (6)$$

이 연구에서는 WTP의 누적분포함수를 로지스틱함수로 가정하고 stata 14.2 패키지의 로짓모형을 이용하여 함수를 추정하였다. WTP의 대푯값으로는 평균값( $WTP_{mean}$ ), 중앙값( $WTP_{median}$ ), 절단면 평균값( $WTP_{truncated}$ )을 모두 추정하였으며, 각각의 계산식은 식 7, 식 8, 식 9에 정리하였다(Yoo and Kim, 2008). 여기서  $\beta$ 는 제시금액( $A_j$ )에 대한 계수 추정치이며,  $\alpha$ 는 상수항,  $\gamma, \delta$ 는 각각 응답자의 특성  $x_1, x_2$ 에 대한 계수 추정치이다.

로지트모형을 이용한 WTP 추정모형은 제시금액과 응답

자의 모든 특성 변수를 고려한 모형1과 제시금액만 고려한 모형2로 설정하였다. 이때, 지불의사에 영향을 주는 응답자의 특성은 선행연구(Youn and Jang, 1994; Han et al., 2000; Lee, 2002; Yeo and Jang, 2007; Han, 2008; Yoo and Kim, 2008; Kwon et al., 2013)를 참고하여 선정하였다. 응답자의 특성은 성별, 연령, 자녀수, 교육수준, 소득수준, 거주지역과 같은 인구·사회·경제적 특성뿐만 아니라 생물다양성보전지역에 대한 인지, 국가 생물다양성 만족도, 거주지 생물다양성 만족도, 생물다양성보전 정책에 대한 중요도, 산 방문횟수, 환경단체 활동 경험 등 환경에 대한 인지, 인식, 경험과 관련된 특성까지 고려하였다. 그러나 자녀수는 연령과 상관관계가 높고, 거주지 생물다양성 만족도는 국가 생물다양성 만족도와 상관관계가 높아 변수에서 제외하였으며, 분석에 이용된 독립변수는 Table 1에 정리하였다.

$$\begin{aligned} WTP_{mean} &= \int_0^{\infty} F_{\eta}(\Delta v) dA_j \\ &= -\frac{1}{\beta} \ln\{1 + \exp(\alpha z_j)\} \\ &= -\frac{1}{\beta} \ln(1 + e^{\alpha + \gamma x_1 + \delta x_2 + \dots}) \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} WTP_{median} &= \int_0^{\infty} F_{\eta}(\Delta v) dA_j - \int_{-\infty}^0 (1 - F_{\eta})(\Delta v) dA_j \\ &= -\frac{\alpha}{\beta} z_j = -\frac{(\alpha + \gamma x_1 + \delta x_2 + \dots)}{\beta} \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} WTP_{truncated} &= \int_0^{Max.BID} F_{\eta}(\Delta v) dA_j \\ &= -\frac{1}{\beta} \ln \left\{ \frac{1 + \exp(\alpha z_j)}{1 + \exp(\alpha z_j + \beta Max.A_j)} \right\} \\ &= -\frac{1}{\beta} \ln \left\{ \frac{1 + e^{(\alpha + \gamma x_1 + \delta x_2 + \dots)}}{1 + e^{(\alpha + \gamma x_1 + \delta x_2 + \dots + \beta Max.BID)}} \right\} \end{aligned} \quad (9)$$

## 결과 및 고찰

### 1. 응답자의 특성

이 연구에서는 총 386명의 응답자로부터 응답을 얻었으며, 결측치를 포함한 58개 응답을 제외하고 328개의 응답을 분석에 이용하였다. 응답자의 인구·사회·경제적 특성과 인지·인식·경험 특성은 Table 2와 같다. 1차 조사 결과로 얻은 154명의 응답자 특성과 2차 조사 결과로 얻은 174명의 응답자 특성은 성별과 연령, 생태경관보전지역의 인지, 산 방문횟수, 환경단체 참여 경험에서 차이를 보여 특정 시기에 방문하는 응답자의 특성이 다를 수 있음을 확인하였다. 그러나 이 연구에서는 이를 하나의 모집단으로 판단하고 이러한 특성 차이를 줄이기 위해 전체 응답자 328명의 응답을 이용하여 WTP를 추정하였다.

전체 응답자의 56.71 %는 남성, 43.29 %는 여성으로 구

**Table 1. Definition and value of independent variables.**

Variable	Definition	Value
gender	Gender of respondent	1 if male, 0 if otherwise
age	Age of respondent	Age of respondent (over 20)
education	Education level of respondent	1 if respondent enrolled in or graduated from elementary school, 2 if respondent enrolled in or graduated from middle school, 3 if respondent enrolled in or graduated from high school, 4 if respondent enrolled in or graduated from university, 5 if respondent enrolled in or graduated from graduate school
income	Average monthly income level of respondent's household	1 if under 1 million KRW, 2 if between 1 to 1.99 million KRW, 3 if between 2 to 2.99 million KRW, 4 if between 3 to 3.99 million KRW, 5 if between 4 to 4.99 million KRW, 6 if between 5 to 5.99 million KRW, 7 if between 6 to 6.99 million KRW, 8 if between 7 to 7.99 million KRW, 9 if between 8 to 8.99 million KRW, 10 if between 9 to 9.99 million KRW, 11 if more than 10 million KRW
urban	Characteristics of respondent's residential area	1 if urban resident, otherwise 0
knowledge	Resident's awareness of Mt. Jiri's designation as Ecosystem and Landscape Conservation Area	1 if respondent is aware of the fact that Mt. Jiri was designated as Ecosystem and Landscape Conservation Area, 0 if otherwise
satisfaction	Level of satisfaction of the respondent of the status of biodiversity in the nation	1 if very dissatisfied, 2 if dissatisfied, 3 if neutral, 4 if satisfied, 5 if very satisfied
importance	Level of importance of the national biodiversity policy perceived by respondent	1 if very not important, 2 if not important, 3 if neutral, 4 if important, 5 if very important
visit	Frequency of respondent's visit to the mountains	Number of visits to the mountains per year
ngo	Respondent's membership in environmental NGOs	1 if respondent has had experience participating in environmental NGOs, 0 if otherwise

성되어 있으며, 평균연령은 49.73세로 나타났다. 교육수준은 평균적으로 대학교 졸업 이하(3점)와 고등학교 졸업 이하(4점)의 사이 수준으로 나타났고, 소득수준은 월 평균 300~399만원(4점)과 400~499만원(5점) 사이의 수준으로 나타났다. 81.10%의 응답자는 현재 도시지역에 거주하고 있는 것으로 나타났다. 통계청에 따르면, 2017년 기준 우리나라 전체 인구 중 남성 비율은 50.11%, 20세 미만 인구를 포함한 전체 인구의 평균연령은 41.3세로 나타났다. 가구원의 최종학력이 대학교 및 전문대학 졸업 이하인 가구 비율은 62.83%, 월평균 가구소득은 440만원, 읍·면을 제외한 동 소재지에 거주하는 가구 비율은 80.72%로 나타났다. 이에 분석에 이용된 표본의 인구·사회·경제적 특성은 우리나라 전체 인구 및 가구의 특성과 유사한 것으로 판단되었다.

응답자의 68.29%는 지리산이 생태경관보전지역으로

지정되어 있다는 사실을 사전에 인지하고 있다고 응답하였다. 응답자들의 국가 생물다양성에 대한 만족도는 5점 척도 중에 평균 3.03점으로 나타났으며, 생물다양성 보전 정책의 중요도는 평균 4.21점으로 매우 높게 평가되었다. 응답자들의 산 방문횟수는 연평균 16.66회 정도로 나타났고, 응답자의 15.24%는 환경단체에 가입하거나 활동했던 경험이 있다고 응답하였다.

## 2. WTP 응답 분포

Table 3에 제시금액별로 응답자들이 지리산 생물다양성 보전에 대한 지불의사가 있는지 여부를 정리하였다. 제시금액의 구간이 낮은 금액인 경우에는 지불의사가 있다고 응답하는 빈도가 높게 나타났고, 높은 제시금액의 구간일수록 지불의사가 없다고 응답하는 빈도가 높아지는 추세를 보였다.

Table 2. Characteristics of respondents.

Survey	Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
1 <sup>st</sup> survey	gender	154	0.4935	0.5016	0	1
	age	154	52.2013	10.1172	20	73
	education	154	3.5325	0.7246	1	5
	income	154	4.6169	2.5184	1	11
	urban	154	0.8052	0.3973	0	1
	knowledge	154	0.8377	0.3700	0	1
	satisfaction	154	3.0130	0.6048	1	5
	importance	154	4.3961	0.7178	1	5
	visit	154	22.3571	31.4677	1	240
ngo	154	0.2208	0.4161	0	1	
2 <sup>nd</sup> survey	gender	174	0.6322	0.4836	0	1
	age	174	47.5460	11.7688	20	80
	education	174	3.7586	0.6534	2	5
	income	174	4.7184	2.4603	1	11
	urban	174	0.8161	0.3885	0	1
	knowledge	174	0.5460	0.4993	0	1
	satisfaction	174	3.0517	0.7234	1	5
	importance	174	4.0460	0.7512	2	5
	visit	174	11.6207	19.4052	1	200
ngo	174	0.0920	0.2898	0	1	
Total	gender	328	0.5671	0.4962	0	1
	age	328	49.7317	11.2509	20	80
	education	328	3.6524	0.6959	1	5
	income	328	4.6707	2.4845	1	11
	urban	328	0.8110	0.3921	0	1
	knowledge	328	0.6829	0.4660	0	1
	satisfaction	328	3.0335	0.6696	1	5
	importance	328	4.2104	0.7552	1	5
	visit	328	16.6616	26.2932	1	240
ngo	328	0.1524	0.3600	0	1	

Table 3. Distribution of responses for each bid amount.

Bid amount		Sample size	$B^+$ is offered at the first			$B^-$ is offered at the first		
$B^-$	$B^+$		yes	no-yes	no-no	yes-yes	yes-no	no
1000	3000	36	15	3	1	10	3	4
2000	4000	31	6	5	2	9	5	4
3000	6000	29	9	3	2	9	5	1
4000	8000	28	9	2	3	7	5	2
6000	10000	34	8	1	7	6	7	5
8000	12000	33	9	4	5	6	2	7
10000	15000	30	10	1	6	6	2	5
14000	20000	38	11	1	6	6	3	11
18000	25000	37	5	4	10	6	3	9
20000	30000	32	7	1	8	7	1	8
Total		328	89	25	50	72	36	56

### 3. WTP 추정 결과

지불의사 여부를 묻기 위해 제시한 금액과 응답자의 특성을 모두 고려한 모형1과 제시금액만 고려한 모형2의 추정 결과는 Table 4와 같다. Table 4에서는 각 모형에서 추정된 계수를 이용하여 WTP의 평균값, 중앙값, 절단면

평균값을 계산하였다.

모형1의 추정결과에 따르면, 제시금액이 낮을수록, 연령이 높을수록, 교육수준이 높을수록, 소득이 높을수록, 지리산이 생태경관보전지역으로 지정되어 있다는 사실을 사전에 인지한 경우, 생물다양성 보전 정책이 중요하다고

Table 4. Estimation result of probability function for respondents' WTP for biodiversity conservation in Mt.Jiri.

Variable	Model 1		Model 2	
	coefficient <sup>a</sup>	p-value	coefficient	p-value
BID	-0.0001 ***	0.000	-0.0000 ***	0.000
gender	-0.0596	0.774		
age	0.0229 **	0.025		
education	0.5299 ***	0.002		
income	0.1029 **	0.030		
urban	-0.0330	0.897		
knowledge	0.6938 ***	0.001		
satisfaction	0.2431	0.121		
importance	0.7089 ***	0.000		
visit	0.0011	0.795		
ngo	-0.2792	0.331		
cons	-6.7179 ***	0.000	0.8040 ***	0.000
No. of observation	511		511	
Log likelihood	-297.5135		-340.8617	
Pseudo R2	0.1460		0.0216	
$WTP_{mean}^b$	24144.00		26678.21	
$WTP_{median}^b$	17935.85		18272.04	
$WTP_{truncated}^b$	16103.51		16040.60	

<sup>a</sup>The significance levels are 10%, 5% and 1% respectively for the stars \*, \*\* and \*\*\*.

<sup>b</sup>Unit of WTP is KRW/household/year.

생각할수록 생물다양성 보전을 위한 지불의사가 있을 확률이 더 높게 나타났다. 선행연구(Youn and Jang, 1994; Han et al., 2000; Lee, 2002; Yeo and Jang, 2007; Han, 2008; Yoo and Kim, 2008; Kwon et al., 2013; Lim et al., 2015)와 마찬가지로 이 연구에서도 제시금액이 낮을수록 지불의사가 있을 확률이 높게 나타났다. 이는 제시금액이 높을수록 증진된 생물다양성으로부터 얻는 개인의 효용이 보전 비용을 지불함으로써 발생하는 기회비용보다 낮아지기 때문이며, 모형2에서도 같은 결과를 얻었다. 또한 이 연구에서는 Youn and Jang(1994), Han et al.(2000)의 연구결과와 같이 연령이 높을수록 지불의사가 있을 확률이 높게 나타났고, Youn and Jang(1994), Han(2008), Kwon et al.(2013)의 연구결과와 같이 교육수준이 높을수록 지불의사가 있을 확률이 높게 나타났다. 이러한 결과는 연령이 높고 교육수준이 높을수록 소득이 높기 때문으로 판단되며, 추정 결과에서도 소득이 높을수록 지불의사가 있을 확률이 높게 나타났다. 이는 소비자들이 제한된 소득 내에서 재화나 서비스에 대한 구매여부를 결정하기 때문이며, Han et al.(2000), Yeo and Jang(2007), Han(2008), Kwon et al.(2013)의 연구결과와 맥을 같이 한다. 한편, 지리산이 생태경관보전지역으로 지정되어 있다는 사실을 사전에 인지한 경우와 생물다양성 보전 정책이 중요하다고 생각할수록 지불의사가 있을 확률이 높

게 나타난 것은 Han et al.(2000), Lee(2002), Yeo and Jang(2007), Han(2008)의 연구결과와 같다. 이는 환경지식과 환경적 인식, 환경 의식 등의 환경 친화적 태도가 환경 친화적인 행동 수행에 긍정적인 영향을 주기 때문으로 판단된다(Kim, 2014).

Table 5에서는 추정된 가구당 WTP를 우리나라 전체 가구의 총 가치로 확대하였다. 이때, 응답자의 특성이 지불의사에 영향을 미친다는 가정을 가진 모형1의 추정 결과를 이용하였으며, 지리산 방문가구의 WTP가 전체 가구의 WTP보다 과대 추정되었을 가능성을 고려하여 WTP값 중에서 가장 보수적인 절단면 평균값인 16,103원을 이용하였다. 이 값은 Sim et al.(2013)이 전국을 대상으로 조사했던 지리산 국립공원의 보존가치인 19,106원보다 낮은 것으로 나타났다. 이 연구에서는 생태계서비스 측면에서 평가 대상을 지지서비스, 즉 지리산의 생물다양성 보전가치로 한정하고 생태경관보전지역의 확대 시나리오를 설정하여 가치를 추정하였으므로 지리산 국립공원의 보존가치보다 낮게 나타난 것으로 판단된다. 또한 추정된 WTP는 청주·청원의 수달서식지(61,824원/가구/년), 울진 금강소나무 군락지역(50,436원/가구/년), 순천 히어리 군락지역의 서식지(40,560원/가구/년) 보전가치보다 낮게 추정된 반면에 제주도 문섬 해역(1,763원/가구/년), 잠백이물범(1,817원/가구/년), 대추귀고동(2,346



**Table 5. Total biodiversity conservation value in Mt.Jiri.**

<i>WTP<sub>truncated</sub></i> (KRW/ household/year)	No. of households in 2017	Total value (KRW/year)
16,103	19,673,875	316,818,442,801

원/가구/년) 등의 보전가치보다 높게 추정되었다(Yeo and Bang, 2007; Yeo and Jang, 2007; Yoo and Kim, 2008; Kwon et al., 2013; Kwon et al., 2014; Lim et al., 2015). 모형1의 추정결과에 기반하여 우리나라 전체 가구로 확대한 지리산 생물다양성의 총 보전가치는 연간 약 3,168억 원으로 추정되었다.

Ministry of Environment(2017b)는 2017년 기준 습지지역관리를 위해 79억 원, 생태경관보전지역 및 특정도서관리를 위해 76억 원, 야생동식물 보호 및 관리를 위해 153억 원, 국립공원 및 지질공원 사업에 958억 원 등의 예산을 투입하였으며, 이러한 비용은 우리나라 보호지역의 관리 비용이라고 할 수 있다. 이외에도 Ministry of Environment(2017a)는 전국의 유해야생동물에 의한 농작물 피해가 2014년에 109억 원, 2015년에 107억 원, 2016년에 109억 원에 달한다고 발표하였으며, 이는 보호지역을 지정하여 생물다양성을 보전하는 경우에 필요한 피해보상 비용이라고 할 수 있다. 지리산의 경우에는 사유지매수 비용을 포함한 지리산 국립공원의 관리 비용이 2017년 기준 약 143억 원에 달하는 것으로 보고되었다(Korea National Park Service, 2018a). 또한 구례군의 전체 농지 및 임야에 피해를 끼쳤다는 가정 하에 지리산 인근 야생동물에 의한 농작물 피해는 연간 약 181억 원으로 추정되었다(Park, 2016). 즉, 지리산 국립공원 관리 비용 143억 원과 구례군 야생동물에 의한 피해액 181억 원을 합한 총 324억 원은 지리산 생물다양성 보전을 위해 매년 필요한 최소한의 비용이라 할 수 있다. 이 연구에서는 지리산 생물다양성의 총 보전가치가 3,168억 원으로 추정되어 보호지역 인근 주민의 경제적 피해를 보상하고 보호지역을 관리하기 위한 PES를 시행할 수 있는 가능성을 확인하였다.

## 결 론

이 연구는 CVM을 이용하여 지리산 방문객을 대상으로 지리산의 생물다양성 보전에 대한 지불의사액을 추정하였다. 이를 통해 보호지역 확대를 통해 생물다양성을 보전하고자 하는 정책의 성과를 평가하는 동시에 보호지역으로 인한 지역주민들의 피해를 보상할 수 있는 방안으로서 PES의 시행가능성을 검토하였다. 지리산의 생물다

양성을 보전하기 위해 국민들은 연간 가구당 약 16,000원의 지불의사를 가지고 있는 것으로 추정되었다. 이를 2017년 가구 수를 곱해 총 가치로 확대한 결과, 지리산 생물다양성의 보전가치는 연간 약 3,168억 원으로 추정되었다. 이 금액은 보호지역을 확대하여 생물다양성을 보전함으로써 우리나라 전체 가구가 얻을 수 있는 비이용 편익이라고 할 수 있다. 또한 이는 지리산 생물다양성 보전을 위해 연간 필요한 피해 보상 및 관리비용을 충당할 수 있는 금액으로 추정되어 보호지역 관리를 위한 PES가 시행될 가능성이 있는 것으로 판단되었다. 보호지역에서의 PES 시행은 보호지역 지정으로 인한 정부와 지역주민의 갈등을 해소시켜 사회적 비용을 감소시킬 수 있으며, 현재 정부에서 생물다양성 보전을 위해 보호지역을 확대하고자 하는 목표를 달성하는 데에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

한편, 생물다양성 보전을 위한 지불의사는 제시금액이 낮을수록, 연령이 높을수록, 교육수준이 높을수록, 소득이 높을수록, 지리산이 생태경관보전지역으로 지정되어 있다는 사실을 사전에 인지한 경우, 생물다양성 보전 정책이 중요하다고 생각할수록 더 높게 나타났다. 즉, 생물다양성에 대한 지식과 생물다양성의 중요성에 대한 인식을 향상시킴으로써 국민들이 생물다양성 보전에 참여할 가능성을 높여줄 수 있다. 따라서 국민들의 생물다양성에 대한 지식과 인식을 높여주기 위해 일반 국민들에게 제공하는 생물다양성 관련 교육 기회를 확대하고 정부에서 시행하는 생물다양성 보전 정책을 적극적으로 홍보하는 것이 필요하다.

그러나 이 연구는 지리산 방문객의 WTP만을 추정한 것이므로 이 연구 결과를 정책 개발에 활용하는 데에는 한계가 있다. 따라서 더욱 현실적인 PES 시행가능성 검토를 위해서는 조사 대상을 전 국민으로 확대하고, 평가 대상을 전국의 보호지역으로 확대할 필요가 있다. 또한 절단면 평균값 WTP는 제시금액의 범위에 따라 추정된 값이 크게 영향을 받으므로 사전조사를 통해 적절한 제시금액의 범위를 설정하는 것이 중요하다. 이 연구에서는 제시금액의 범위가 낮아 절단면 평균값 WTP가 과소 추정되었을 가능성이 있으며, 추후 연구에서 제시금액의 범위에 따라 절단면 평균값 WTP가 어떻게 달라지는지에 대한 방법론적인 고찰이 필요하다.

## 감사의 글

본 논문은 정부(환경부)의 재원으로 국립생물자원관의 지원을 받아 수행하였습니다(NIBR201722201). 또한 2017년과 2018년에 설문조사를 지원해주신 서울대학교 산림

과학부와 글로벌사회공헌단 사회공헌형 교과목 프로그램에 감사드리며, 설문조사를 도와주신 서울대학교 산림과학부 학생들에게 감사드립니다.

## References

- Ahn, S.E., Kim, G.E., Rho, P.H. and Kwon, Y.H. 2015. Development and application of integrated measurement system to assess freshwater ecosystem services in Korea (2). Korea Environment Institute. Sejong, Korea. pp. 171.
- Barton, D.N., Faith, D.P., Rusch, G.M., Acevedo, H., Paniagua, L. and Castro, M. 2009. Environmental service payments: Evaluating biodiversity conservation trade-offs and cost-efficiency in the Osa Conservation Area, Costa Rica. *Journal of Environmental Management* 90(2): 901-911.
- Chun, J.K. and Chun, J.N. 2015. PES based on DMZ in Korea. Linking ecosystem services to livelihood of local communities, Seoul, Republic of Korea.
- Greiner, R. and Stanley, O. 2013. More than money for conservation: Exploring social co-benefits from PES schemes. *Land Use Policy* 31: 4-10.
- Han, S.Y., Kim, T.K. and Choi, K. 2000. Measuring preservation value for endangered wildlife in Korea. *Korean Journal of Agricultural Economics* 41(4): 17-31.
- Han, S.Y. 2008. Measuring economic value for endangered Korean Goral. *Journal of Korean Forest Society* 97(5): 525-529.
- Hong, S.M. 2008. A study on the multiple conflicts and consensus building for conserving Baikdudaegan. *The Korea Local Administration Review* 22(4): 165-191.
- Jeong, H.S. 2017. Opportunity cost of protected area designation for conservation of terrestrial ecosystem. (Dissertation). Seoul. Seoul National University.
- Jeong, H.S., Lee, C.H. and Kim, M.M. 2005. Environmental conflicts and its political issues. Korean Women's Development Institute. Seoul, Korea. pp. 369.
- Kim, C.O. 2002. Estimating the conservation value of national tourist resource using CVM: Case of Chiaksan National Park. (Dissertation). Chuncheon. Kangwon National University.
- Kim, D.H. and Jung, J.C. 2011. The evaluation of land use regulation policy in water conservation zone: Focused on the case of Hanam city. *The Korea Local Administration Review* 25(3): 383-402.
- Kim, J.E. 2007. Estimating non-market value of preservation of Otters' habitats in Cheongju and Cheongwon. (Dissertation). Cheongju. Chungbuk National University.
- Kim, M.K. 2014. Predicting pro-environmental behavior: A cross-national analysis. (Dissertation). Seoul. Sungkyunkwan University.
- Koo, J., Choi, H.S., Park, S.H. and Cho, K.R. 2007. Opportunity cost and economic impact of Paldang-Area regulation. *Korean Policy Studies Review* 16(3): 115-146.
- Korea National Park Service. 2003. 1<sup>st</sup> Jirisan national park management plan. Korea National Park Service Jirisan office. Sancheong, Korea. pp. 420.
- Korea National Park Service. 2018a. 2017 Budget execution report.
- Korea National Park Service. 2018b. Statistics of national park in 2018. <http://www.knps.or.kr/front/portal/stats/statsDtl.do?menuNo=7070020&refId=REFM000368&page=1&searchAllValue=>. (2018. 10. 10.).
- Kwon, O.S. 2011. Environmental economics. 2<sup>nd</sup> Ed. Pakyungsa. Seoul, Korea. pp. 768.
- Kwon, Y.J., Paik, S.K. and Yoo, S.H. 2013. Measuring the conservation value of spotted seal in Korea. *Ocean Policy Research* 28(2): 41-70.
- Kwon, Y.J., Park, S.H. and Yoo, S.H. 2014. Measuring the conservation value of Munseom area in Jeju Island, Korea. *The Korean Society for Marine Environment & Energy conference proceeding*: 70-79.
- Lee, H.C. 2002. Valuing the Nightheron resource- The dichotomous choice contingent valuation method approach. *Journal of Tourism Sciences* 25(4): 127-142.
- Lim, S.Y., Lee, C.S., Kim, M.S. and Yoo, S.H. 2015. The conservation value of endangered marine species: The case of the Ellobium Chinense. *Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety* 21(6): 645-654.
- Lockie, S. 2013. Market instruments, ecosystem services, and property rights: Assumptions and conditions for sustained social and ecological benefits. *Land Use Policy* 31: 90-98.
- Ministry of Economy and Finance et al. 2014. 3<sup>rd</sup> National biodiversity strategy. Seoul, Korea. pp. 125.
- Ministry of Environment. 2017a. Annual damages caused by wildlife. [http://www.me.go.kr/home/web/policy\\_data/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=title&searchValue=%EC%95%BC%EC%83%9D%EB%8F%99%EB%AC%BC&menuId=10261&orgCd=&condition.deleteYn=N&seq=7009](http://www.me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=title&searchValue=%EC%95%BC%EC%83%9D%EB%8F%99%EB%AC%BC&menuId=10261&orgCd=&condition.deleteYn=N&seq=7009). (2018. 10. 10.).
- Ministry of Environment. 2017b. Budget and fund operation plan in 2018. <http://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10127&orgCd=&boardId=841540&boardMasterId=41&boardCategoryId=&decorator=>. (2018. 10. 10.).
- Miranda, M., Dieperink, C. and Glasbergen, P. 2006. Costa Rican environmental service payments: The use of a

- financial instrument in participatory forest management. *Environmental Management* 38(4): 562-571.
- National Institute of Forest Science. 2017. 2016 BDMS of Korea field survey report on forest resources: Mr.Seorak range. National Institute of Forest Science. Seoul, Korea. pp. 220.
- Park, D.B., Lee, M.S. and Chae, J.H. 2008. Two case studies on wild animals damage and its countermeasure. *Journal of Agricultural Extension & Community Development* 15(1): 113-144.
- Park, J.M. 2002. Social conflicts over zoning policy and social impact assessment-With a special reference to the basin of Dong-river. *ECO*: 181-214.
- Park, S.H. 2016. Study on compensating villagers for cost of wildlife conservation in villages nearby protected areas. (Dissertation). Seoul. Seoul National University.
- Perrings, C., Duraiappah, A., Larigauderie A. and Mooney, H. 2011. The biodiversity and ecosystem services science-policy interface. *Science* 331(6021): 1139-1140.
- Pirard, R. 2012. Market-based instruments for biodiversity and ecosystem services: A lexicon. *Environmental Science & Policy* 19-20: 59-68.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity(CBD). 2014. Global biodiversity outlook 4. Montreal, Canada. pp. 155.
- Sim, K.W., Kwon, H.G. and Lee, S.H. 2013. A study on economic value of national park based on contingent valuation methods- Case of 20 national parks. *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation* 17(4): 33-40.
- Wunder, S. 2005. Payments for environmental services: some nuts and bolts. CIFOR. Jakarta, Indonesia. pp. 25.
- Yeo, J.H. and Bang, S.W. 2007. Analysis of professionals' willingness to pay about the KumKang pine tree stock in Ul-Jin. *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation* 11(2): 11-23.
- Yeo, J.H. and Jang, W.W. 2007. Estimation of the biodiversity conservation value about the Heory stock in Sun-Cheon. *Journal of Korean Forest Society* 96(4): 483-493.
- Yoo, J.C. and Kim, J.E. 2008. Using one and one-half bounded dichotomous choice contingent valuation methods to estimate non-market value of Otters in Cheongju, Cheongwon Area. *Environmental and Resource Economics Review* 17(2): 349-379.
- Yoon, S.I. 2007. Crops loss survey by wildlife in national parks of Korea. *The Korean Journal of Environment Biology* 25(3): 223-227.
- Yoon, I.J. 2013. A legal issue on biodiversity conservation in Korea. *Sogang Law Review* 2(1): 91-125.
- Youn, Y.C. 1995. Valuation for environmental preservation function of forest. *Journal of Korean Resource Economics* 5(1): 137-164.
- Youn, Y.C. and Jang, H.C. 1994. Estimating the conservation value of White-bellied Woodpecker in Gwangneung forest. *Environmental and Resource Economics Review* 3(1): 87-105.
- Zheng, H., Robinson, B.E., Liang, Y.C., Polasky, S., Ma, D.C., Wang, F.C., Ruckelshaus, M., Ouyang Z.Y. and Daily G.C. 2013. Benefits, costs, and livelihood implications of a regional payment for ecosystem service program. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(41): 16681-16686.

---

Manuscript Received : October 25, 2018

First Revision : January 7, 2019

Second Revision : January 9, 2019

Accepted : January 11, 2019