

비모수적 방법을 이용한 도시농업의 다원적 기능 가치평가

허주녕* · 김태곤**

Valuation of Multi-functionality of Urban Agriculture using Turnbull Model

Heo, Joo-Nyung · Kim, Tae-Gon

In this regard, urban agriculture is developing into a variety of shapes. Urban agriculture includes various types, such as industrial agriculture, experience agriculture, educational agriculture, exchange agriculture and cyclic agriculture. The result of evaluation on citizens' values about multi-functions provided by urban agriculture can be used for policy making to overcome crisis of urban agriculture due to urban development and industrialization and to vitalize urban agriculture. The willingness-to-pay for the maintenance fund was categorized into vegetable garden users, general consumers, and all respondents, for analysis. The estimation results for the valuation of multi-functionality were KRW 20,367 per household for general consumers; KRW 22,174 for urban agriculture users; and KRW 21,467 for all respondents.

Key words : *urban agriculture, vegetable farm, contingent valuation, turnbull model, willingness to pay*

* 이 논문은 2011년 한국유기농업학회 하반기 학술대회(2011. 12)에서 발표한 내용을 수정·보완하였다.

** Corresponding author, 한국농촌경제연구원 전문연구원(knuhjn@krei.re.kr)

*** 한국농촌경제연구원 연구위원

I. 서 론

산업화와 도시화로 우리나라의 도시화율은 1960년 35.8%에서 1990년 79.5%, 2009년 90.8%로 급격하게 증가하면서 도시환경 문제와 지역공동체의 해체가 발생하고 있다. 그러나 소득증가로 삶의 질 향상을 위한 여가활동, 교육 및 체험에 대한 욕구의 증가로 도시민의 농업활동 참여가 활발해지면서 다양한 형태의 도시농업이 발전하고 있다.

도시농업은 내적인 기능과 외적인 유형에 따라 다양하게 진행되고 있다. 도시농업의 경제적 기능에는 자가소비, 교류, 도시환경비용 절감 등이 있고, 사회·문화적 기능에는 체험, 교육, 휴양 및 치유가 있고, 도시환경 및 방재 등의 생태적 기능을 갖고 있다. 그리고 도시농업이 영위되는 공간과 형태, 관리운영의 주체 및 참여형태에 따라 유형을 분류할 수 있다.

도시농업의 다양한 기능에 따른 다원적 기능은 ① 신선하고 안전한 농산물 공급, ② 휴식·여가·정서 함양, ③ 농업에 대한 체험기회 제공, ④ 어린이 학습기회 제공, ⑤ 지역에 아름다운 경관형성, ⑥ 시가지의 과밀 방지, ⑦ 농업과 관련한 전통문화 유지·계승, ⑧ 생물다양성 유지 등이다.

그러나 도시지역에서 농업을 매개로 생산, 교육, 사회·문화적 가치의 창출과 함께 지역 사회 공동체의 활성화를 도모할 수 있는 실천적 대안으로 도시농업이 부각되고 있지만 도시농업의 활성화를 위한 제도 및 인프라 구축 등에는 미흡한 실정이다. 도시민의 이용이 급증하고 있는 주말 텃밭농원¹⁾은 공급이 부족하고, 제도적 제한으로 텃밭농원 내 세면장이나 휴게시설, 주차장 등 관련 부대시설의 미비한 점이 문제점으로 지적되고 있다.

도시농업은 소수의 개별 도시민과 시민단체들의 적극적인 운동으로 시작되었고, 2011년 「도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률」이 제정되어 전국적 확산과 활성화의 계기를 맞이하고 있다. 따라서 본 연구의 목적은 도시농업이 제공하는 다양한 다원적 기능의 보전을 위한 도시민의 지불의사액(경제적 가치)을 평가하여 도시농업 활성화를 위한 정책의 필요성과 재정적 지원의 기초 자료를 제시하는 것이다.

II. 선행연구 및 분석모형

1. 선행연구

자연자원 등의 환경재를 포함한 공공재는 외부효과 등으로 비시장재들이 많다. 특히, 공

1) 텃밭농원은 매년 일정면적을 도시민에게 분양하여 운영되는 주말농장을 의미하며, 옥상정원, 학교 텃밭 등 다양한 도시농업 유형에서도 가장 대표적인 형태이다.

공제는 편익과 비용의 주체가 시민이기 때문에 공급과 보존 정책의 결정과정에 시민의 의사가 적극 반영되어야 할 것이다.

최근 자연자원과 공공재에 대한 경제적 가치평가를 위해 사전적 평가방법 중에서 조건부 가치측정 방법(Contingent Valuation Method; CVM)이 가장 널리 이용되고 있다. 조건부 가치측정법은 1989년 미국의 원유오염에 대한 손실을 추정하기 위해 적용된 이후 세계의 여러 국가에서 환경, 수송, 위생, 건강, 교육 및 자연·문화자원 등 여러 분야의 연구에 활용하고 있다(Hanemann, 1994).

국내 연구에서는 자연자원 등 공공재를 대상으로 정책결정의 기초자료로 많이 이용되고 있으며, 안전성, 문화자원 등으로 영역이 확대되고 있는 추세이다. 최근 연구에서 이은미 외(2012)는 “공공장소에서 진행되는 공연예술의 경제적 가치평가 연구”에서 공연예술의 경제적 가치를 평가하였고, 최성록 외(2009)는 「DMZ일원 주요 자원의 보존가치 추정 연구」에서 DMZ 주요 자원에 대한 속성별 경제적 가치(한계지불의사액)를 추정하였다. 그리고 김재홍(2010)은 “태화들 생태공원의 경제적 가치추정에 관한 연구”에서 울산시의 생태공원 조성과 관련하여 사업의 경제적 편익을 시민지불의사금액의 형태로 추정하였다.

그러나 비시장재화에 대한 경제적 가치를 평가하는 조건부가치측정 방법을 적용할 경우 고려해야 할 점들이 있다. 경제적 가치의 과대, 과소 추정문제를 해결하기 위해 다양한 설문기법과 지불수단 등에 대해 충분한 고려가 필요하다(최성록 외, 2009).

도시농업과 관련된 연구에서 김태곤 외(2010)는 도시농업의 개념과 역할을 정의하고 도시농업 실태를 조사하여 도시농업의 비전과 과제를 제시하였다. 오충현(2011)은 “취미적 도시농업 우수사례” 연구에서 도시농업의 범위화 도시농업 실천 우수사례를 정리하였다. 임주호 외(2011)은 「개발사업에서의 도시농업 도입방안」 연구에서 신도시 등 개발사업에서 도시농업의 도입방안과 제도개선 방안을 제시하였고, 신도시 조성에 따른 도시농장의 도입과 운영에 대한 지불의사금액을 추정하였다. 이양주 외(2012)는 「경기도 도시농업 활성화 방안」 연구에서 도시농업의 효과와 다원적 기능 및 도시농업 활성화 방안을 제시하였다.

2. 분석 모형

도시농업의 다양한 역할에서 농사체험과 쾌적한 도시환경, 사회문화 및 생태계의 보전 등의 편익은 공공재이며, 도시농업을 보전하기 위해서는 경제적 가치를 평가하여 정책 집행비용에 대한 근거를 마련하고, 도시민의 도시농업에 대한 가치를 지불의사금액으로 반영할 필요가 있다.

도시농업의 다원적 기능의 보존에 대한 경제적 가치를 평가하기 위해 함수형태를 규정하지 않고 개별 응답자의 반응만을 이용하여 지불의사금액을 분석하는 비모수적 방법인 Turnbull 분포무관모형(distribution-free model)을 실증연구에 적용한다.

Turnbull 분포무관모형은 주어진 제시가격에서 응답확률을 사용하여 지불의사금액을 추정하는 방법이다. 실제 도시민에게 제시된 질문 형태는 “귀하는 도시농업의 다원적 기능 보전과 활성화를 위해 보전기금으로 가구당 연간 B_j 원일 때 지불하실 생각이 있습니까?”이다. 설문에서 제시가격이 M 개이며, 이를 j 로 표현하면 $j=0,1,\dots,M$ 이 되고, 만약 $j > k$ 일 경우에는 $B_j > B_k$ 이 되고 B_0 는 0의 값을 가진다. 개별 응답자의 지불의사금액(W)이 B_{j-1} 에서 B_j 까지의 구간에 있을 확률을 p_j 라고 하면, 다음의 식 (1)과 같이 나타낼 수 있다.

$$p_j = P(B_{j-1} < W \leq B_j) \quad \text{for } j = 1, \dots, M+1. \quad (1)$$

응답자들은 $j=1$ 에서 M 까지의 제시금액(B_j)에 대하여 각각 응답하게 되는데, 최대제시금액 B_M 을 초과하는 금액에 대하여는 $B_{M+1} = \infty$ 라고 가정한다. 이 경우 누적분포함수(cumulative distribution function; CDF)를 F_j 라 한다면 CDF는 다음의 식과 같다.

$$F_j = P(W \leq B_j) \quad \text{for } j = 1, \dots, M+1, \quad F_{M+1} = 1. \quad (2)$$

누적분포함수가 아닌 각 제시금액 사이의 확률밀도함수(probability density function; PDF), p_j 는 누적분포함수 $F_j - F_{j-1}$ 로 계산되며, 초기의 누적분포함수 $F_0 = 0$ 이다. Turnbull 분포무관모형에서는 누적분포확률 또는 구간확률로 추정이 가능하며, 누적분포함수를 이용한 최우추정함수는 식 (3)과 같다. 그리고 누적분포함수와 확률밀도함수의 계산과정은 다음과 같다.²⁾

$$L(F; N, Y) = \sum_{j=1}^{M+1} N_j \ln(F_j) + Y_j \ln(1 - F_j) \quad (3)$$

반복적인 과정에 의하여 계산된 누적분포함수를 이용하여 기대치를 추정하기 위해 다음의 식을 이용한다.

$$E(W) = \int_0^{\infty} W dF(W) = \sum_{j=1}^{M+1} \int_{B_{j-1}}^{B_j} W dF(W). \quad (4)$$

위의 식 (4)에서 제시금액간의 구간의 면적을 계산하기 위해서 일반적으로 각각의 구간에서 최소값을 기준으로 하는 lower-bound를 적용하고 있다. 따라서 응답자에게 제시된 각

2) 구체적인 유도과정은 Haab and McConnell(1997)을 참조.

각의 제시금액 구간에서 최소값을 적용할 때 지불의사금액의 기대치, $E(LB_{WTP})$ 는 다음의 식 (5)와 같이 계산된다(Habb and McConnell, 1997).

$$E(LB_{WTP}) = 0 \cdot p(0 \leq W < B_1) + B_1 \cdot p(B_1 \leq W < B_2) + \dots + B_M \cdot p(B_M \leq W < B_{M+1}) = \sum_{j=1}^{M+1} B_{j-1} p_j \quad (5)$$

그리고, 위의 lower-bound를 적용한 경우의 지불의사금액의 분산은 다음의 식(6)에 의해 추정된다.

$$V\left(\sum_{j=1}^{M+1} B_{j-1} p_j\right) = \sum_{j=1}^{M+1} B_{j-1}^2 [V(F_j) + V(F_{j-1})] - 2 \sum_{j=1}^M B_j B_{j-1} V(F_j), \quad (6)$$

$$\text{여기에서 } V(F_j) = \frac{F_j(1-F_j)}{N_j + Y_j}.$$

Ⅲ. 자료 및 분석결과

1. 자료

도시농업의 다원적 기능에 대한 가치평가를 위해서 주말텃밭 이용자와 일반시민 등 응답자를 구분하였다. 도시농업의 경제적 가치를 추정하기 위해 보전기금으로 제시된 금액은 사전 조사에서 응답자가 제시한 금액을 바탕으로 본 조사에 제시할 금액을 설정하였다. 도시농업의 유지와 활성화를 위해 도시농업 보전기금으로 납부할 수 있는 연간 가구당 지불 의사 금액의 가격수준은 총 8단계이다.³⁾

그리고 설문조사 경험이 있는 대학생 조사원이 2010년 8~9월, 2011년 3월에 서울시민⁴⁾을

3) 조건부가치측정법을 통한 가치평가에서 사전적으로 응답자에게 지불의사금액의 범위를 파악하여 본 조사에 활용하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구에서도 예비조사에서 도시민에게 적십자 회비(6,000원) 및 ARS 모금 전화(2,000원) 등을 설명하여 개별 시민이 도시농업을 보전하기 위해 지불할 수 있는 금액을 제시하도록 하였다. 그 결과를 종합하여 본 설문조사에 최소 금액은 3,000원에서 최고금액 50,000원까지 8단계 금액을 이용하였다.

4) 도시농업의 다원적 기능에 대한 가치평가에서 주말텃밭을 이용하는 시민과 일반 시민 간에 지불의사금액의 차이를 평가하기 위해 조사를 나누어 실시하게 되었다. 1차 조사는 텃밭이용 시민을 주로 조사하였고, 2차 조사는 서울의 대형할인점에서 일반 시민을 대상으로 실시하였다.

대상으로 실시하였다. 총 응답자 576명 중에서 비모수적 방법을 통한 가치평가 분석에 이용된 표본은 572개이다. 비모수적 가치평가 방법은 제시된 금액에 대해 응답자의 지불의사 반응만을 이용하므로 응답자 기초통계량과 차이가 발생할 수 있다.

〈표 1〉 응답자 기초 통계량

(단위 : 명, %)

| 구 분 | 응답수 | 비율 | |
|-------|-----------|-----|-------|
| 조사대상 | 주말텃밭 시민 | 317 | 55.4 |
| | 일반 시민 | 255 | 44.6 |
| | 소 계 | 572 | 100.0 |
| 성 별 | 남 | 258 | 46.0 |
| | 여 | 303 | 54.0 |
| | 소 계 | 561 | 100.0 |
| 연 령 | 20대 | 25 | 4.4 |
| | 30대 | 81 | 14.3 |
| | 40대 | 192 | 34.0 |
| | 50대 | 184 | 32.6 |
| | 60대 | 70 | 12.4 |
| | 70세 이상 | 13 | 2.3 |
| | 소 계 | 565 | 100.0 |
| 자 녀 수 | 1명 이하 | 88 | 17.6 |
| | 2명 | 313 | 62.7 |
| | 3명 이상 | 98 | 19.6 |
| | 소 계 | 499 | 100.0 |
| 가구소득 | 200만원 미만 | 57 | 10.7 |
| | 200~299만원 | 63 | 11.8 |
| | 300~399만원 | 109 | 20.4 |
| | 400~499만원 | 101 | 18.9 |
| | 500~699만원 | 107 | 20.0 |
| | 700만원 이상 | 98 | 18.3 |
| | 소 계 | 535 | 100.0 |

주 : 전체 응답자는 576명이지만, 다원적 기능평가와 관련된 문항에 응답하지 않은 4명을 제외한 572명이 분석대상이다. 또한 개별 응답 문항에 무응답한 설문으로 소계에서는 차이가 있다.
 자료 : 한국농촌경제연구원, 도시농업 소비자 의향조사 결과, 2010. 8~9, 2011. 3.

도시농업의 다원적 기능에 대한 가치평가를 위해서 주말텃밭 이용자는 서초와 강동구에 위치한 주말텃밭, 일반시민은 강북과 강남에 위치한 대형할인점에서 조사하였다. 그러나 도시농업의 다원적 기능 보존과 활성화를 위한 기금에 대한 지불의사액 의사를 표하지 않은 4명의 설문지를 제외하고 분석하였다.

응답자의 기초통계량에서 남자는 258명, 여자는 303명이고, 응답자 연령에서 40대가 192명(34.0%), 50대가 184명(32.6%)로 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 그리고 자녀수가 2명 이하로 응답한 가구는 전체에서 80.3%로 가장 높다. 가구소득은 300만원대가 20.4%로 가장 높고, 다음으로 500-600만원, 400만원대로 나타난다.

2. 도시농업 실태와 선호도

도시민의 주말텃밭 이용과 관련하여 텃밭의 편의시설에서 휴게시설, 주차장 시설, 그리고 화장실 시설 등을 개선사항으로 가장 높게 응답하였다. 최근 가족단위 참여가 활발해지면서 주말텃밭의 쉼터 역할을 하는 휴게시설과 주차장시설 확충 및 화장실의 개선으로 보다 쾌적하고, 편리하게 도시민의 텃밭 이용을 장려해야 할 것이다.

〈표 2〉 주말텃밭 프로그램 및 편의시설 개선사항

(단위 : 명, %)

| 구 분 | 응답자 | 비율 |
|---------------|-----|-------|
| 영농기술 제공 | 47 | 6.9 |
| 텃밭이용 정보 제공 | 55 | 8.1 |
| 휴게시설 개선 | 117 | 17.2 |
| 주차장 시설 확충 | 142 | 20.9 |
| 화장실 개선 | 118 | 17.3 |
| 세면시설 개선 | 51 | 7.5 |
| 진입도로 개선 | 71 | 10.4 |
| 체험, 학습장 시설 확충 | 52 | 7.6 |
| 농기구 이용 확대 | 22 | 3.2 |
| 기타 | 6 | 0.9 |
| 합 계 | 681 | 100.0 |

주 : 텃밭이용 시민 317명의 다중응답 결과이다.

자료 : 한국농촌경제연구원, 도시농업 소비자 의향조사 결과, 2010. 8-9, 2011. 3.

그리고 기존 주말텃밭에는 단순히 농사체험을 위한 텃밭과 관련 편의시설이 전부이지만 가족단위 참여 시민들은 자녀들의 교육과 체험 등을 위한 학습장 시설이 추가적으로 포함되기를 희망하고 있고, 주말텃밭 등에 대한 종합적인 정보 제공과 함께 텃밭 이용 매뉴얼의 제공이 필요한 것으로 응답하고 있다.

텃밭이용 시민과 일반 시민의 다원적 기능에 대한 인지도에서 텃밭이용 시민이 일반 시민보다 도시농업의 다원적 기능에 대한 인지도가 높게 나타난다. 다원적 기능에 대한 인지도에서 조금 이상 알고 있다고 응답한 텃밭이용 시민은 24.9%로 일반 시민의 13.0%보다 높게 나타난다.

그러나 도시농업의 다원적 기능에 대한 인지도에서 잘 모르는 시민의 비율이 상대적으로 높게 조사되었다. 텃밭이용 시민은 17.9%가 ‘잘 모른다’고 응답하였고, 일반 시민은 20.0%가 잘 모르는 것으로 조사되었다.

도시농업법이 제정되어 최근 지방자치단체 또는 자치구에서 별도 조례를 제정하여 도시민의 도시농업 활동을 지원하고 있지만, 도시농업의 다원적 기능 유지와 활성화를 위해서는 인프라 구축과 함께 도시농업의 다원적 기능으로 파생되는 역할에 대한 교육과 홍보가 중요하게 인식되고 있다.

〈표 3〉 도시농업의 다원적 기능 인지도

(단위 : 명, %)

| 구 분 | 텃밭이용 시민 | | 일반 시민 | | 합계 | |
|----------|---------|------|-------|------|-----|------|
| | 응답자 | 비율 | 응답자 | 비율 | 응답자 | 비율 |
| 잘 알고 있음 | 40 | 7.0 | 10 | 1.8 | 50 | 8.8 |
| 조금 알고 있음 | 102 | 17.9 | 64 | 11.2 | 166 | 29.2 |
| 보통 | 72 | 12.7 | 65 | 11.4 | 137 | 24.1 |
| 잘 모름 | 98 | 17.2 | 103 | 18.1 | 201 | 35.3 |
| 전혀 모름 | 4 | 0.7 | 11 | 1.9 | 15 | 2.6 |
| 합 계 | 316 | 55.5 | 253 | 44.5 | 569 | 100 |

자료 : 한국농촌경제연구원, 도시농업 소비자 의향조사 결과, 2010. 8-9, 2011. 3.

도시농업이 발휘하는 다양한 다원적 기능의 중요도에서 응답자는 도시농업을 통한 ‘신선한 농산물 공급기능’이 25.5%로 가장 중요하고, 다음으로 휴식 및 여가장소 제공(20.8%), 농업체험 기회 제공(19.4%), 청소년 학습기회 제공(14.7%) 등으로 응답하였다.

그리고 텃밭참여 시민과 일반 시민들의 다원적 기능에 대한 중요도에서 신선, 안전 농산물 공급기능에 대해 가장 중요하게 생각하고 있지만, 텃밭참여 시민은 다음으로 여가와 휴

식장소 제공(12.9%)을 농업체험 기회 제공(11.3%)보다 중요하다고 인식하는 반면 일반 시민은 농업체험 기회제공(8.2%)이 여가 및 휴식장소 제공(7.9%)보다 높게 평가하고 있다.

도시농업은 생업농업이 아니라 생활농업으로 도시민이 텃밭에서 농업체험을 통해 친환경 농산물을 자가소비 수준으로 생산하며, 더불어 여가와 휴식 및 지역공동체와 교류하고 친목을 도모하는 역할을 담당하고 있다. 따라서 도시농업의 다원적 기능에 대한 홍보와 교육을 통하여 도시민의 참여 확대를 도모하고 도시화에 따른 환경, 사회, 문화적 문제를 완화시키고, 농업에 대한 인식전환으로 도농 상생의 가교 역할을 담당해야 할 것이다.

〈표 4〉 도시농업의 다원적 기능 중요도

(단위 : 명, %)

| 구 분 | 텃밭이용 시민 | | 일반 시민 | | 합계 | |
|-----------------|---------|------|-------|------|-------|------|
| | 응답자 | 비율 | 응답자 | 비율 | 응답자 | 비율 |
| 신선, 안전농산물 공급 | 227 | 16.0 | 136 | 9.6 | 363 | 25.5 |
| 농업 체험 기회 제공 | 160 | 11.3 | 116 | 8.2 | 276 | 19.4 |
| 청소년 학습기회 제공 | 120 | 8.4 | 89 | 6.3 | 209 | 14.7 |
| 도시지역 경관 형성 | 50 | 3.5 | 43 | 3 | 93 | 6.5 |
| 시가지 과밀화 방지 | 34 | 2.4 | 27 | 1.9 | 61 | 4.3 |
| 재해 방지 | 7 | 0.5 | 19 | 1.3 | 26 | 1.8 |
| 휴식 및 여가장소 제공 | 183 | 12.9 | 113 | 7.9 | 296 | 20.8 |
| 생물다양성 유지 | 19 | 1.3 | 18 | 1.3 | 37 | 2.6 |
| 농업관련 문화 유지 및 계승 | 27 | 1.9 | 32 | 2.3 | 59 | 4.1 |
| 기타 | 1 | 0.1 | 1 | 0.1 | 2 | 0.1 |
| 합 계 | 828 | 58.2 | 594 | 41.8 | 1,422 | 100 |

주 : 텃밭이용 시민 317명, 일반 시민 255명의 다원적 기능 중요도에 대한 다중응답 결과이다.

자료 : 한국농촌경제연구원, 도시농업 소비자 의향조사 결과, 2010. 8~9, 2011. 3.

도시농업이 도시민에게 제공하는 다양한 다원적 기능에 대한 보전과 활성화에 응답자의 76.0%가 관심(관심+매우 관심)이 있는 것으로 조사되었다. 시민들에게 도시농업은 여러 가지 순기능을 제공하고 있는 것으로 인식되고 있다. 그리고 텃밭참여 시민의 도시농업의 보전과 활성화에 대한 관심은 47.3%로 일반 시민의 28.8%보다 높게 나타난다. 도시농업의 활성화를 위해서는 시민의 적극적인 참여와 행정적, 제도적 지원 등이 유기적인 관계가 형성될 때 달성될 수 있을 것이다. 따라서 시민에 대한 도시농업의 다원적 기능에 대한 홍보와 교육이 필요하다.

<표 5> 도시농업의 보전 및 활성화에 대한 관심

(단위 : 명, %)

| 구 분 | 텃밭이용 시민 | | 일반 시민 | | 합계 | |
|----------|---------|------|-------|------|-----|------|
| | 응답자 | 비율 | 응답자 | 비율 | 응답자 | 비율 |
| 매우 관심 있음 | 112 | 19.6 | 26 | 4.6 | 138 | 24.2 |
| 관심 있음 | 158 | 27.7 | 138 | 24.2 | 296 | 51.8 |
| 보통 | 44 | 7.7 | 85 | 14.9 | 129 | 22.6 |
| 관심 없음 | 2 | 0.4 | 5 | 0.9 | 7 | 1.2 |
| 전혀 관심 없음 | - | - | 1 | 0.2 | 1 | 0.2 |
| 합계 | 316 | 55.3 | 255 | 44.7 | 571 | 100 |

자료 : 한국농촌경제연구원, 도시농업 소비자 의향조사 결과, 2010. 8~9, 2011. 3.

3. 다원적 기능 가치평가

도시농업이 갖는 다원적 기능에 대한 경제적 가치를 평가하기 위해 비모수적 추정방법인 턴불(Turnbull) 분포무관 모형을 이용하였다. 그리고 도시농업 활동 참여 여부에 따른 가치평가금액의 차이를 분석하기 위해 주말텃밭 농원(주말농원) 이용 시민과 일반 시민을 대상으로 각각 조사하였다.

분포무관 모형은 특정함수에 대한 가정 없이 제시된 가격수준에 대한 응답자의 반응을 이용하여 가치를 추정한다. 도시농업 보전기금으로 제시된 제시금액 수준에서 ‘아니오’를 선택할 확률밀도함수의 값 p_j 가 음으로 나타날 경우에는 관측점의 확률 p_j 가 양의 값을 가질 때까지 반복적으로 보정한다. 턴불(Turnbull) 분포무관모형은 누적분포함수의 단조성(monotonicity)이 만족되지 못하면, 이전의 가격수준에서의 반응을 고려하여 함께(ploeed) 계산된 누적분포확률을 이용해야 한다.

비모수적인 평가방법에서 도시농업의 보전과 활성화를 위한 경제적 가치를 추정하기 위해서는 개별 응답자의 보전기금에 대한 의향을 이용하여 제시가격 수준별 누적분포함수와 확률밀도함수를 추정해야 한다. 255명의 일반 시민은 각각의 제시금액에 대해 ‘예’ 응답한 비율은 59.6%이며, 제시금액 10,000원과 12,000에서 누적분포함수의 단조성이 만족되지 못해 이전 가격수준의 반응을 함께 고려해서 누적분포함수와 확률밀도함수를 정리하면 <표 7>과 같다.

<표 6> 제시가격 수준별 반응결과

| 제시 금액 | 일반 시민 | | | | 텃밭이용 시민 | | | |
|--------|-------|-----|-----|---------|---------|-----|-----|---------|
| | 응답자 | Yes | No | 확률(No) | 응답자 | Yes | No | 확률(No) |
| 3,000 | 32 | 24 | 8 | 0.25000 | 53 | 43 | 10 | 0.18868 |
| 5,000 | 37 | 25 | 12 | 0.32432 | 50 | 41 | 9 | 0.18000 |
| 8,000 | 30 | 20 | 10 | 0.33333 | 29 | 17 | 12 | 0.41379 |
| 10,000 | 43 | 31 | 12 | 0.27907 | 40 | 27 | 13 | 0.32500 |
| 12,000 | 29 | 12 | 17 | 0.58621 | 30 | 18 | 12 | 0.40000 |
| 15,000 | 34 | 20 | 14 | 0.41176 | 38 | 22 | 16 | 0.42105 |
| 20,000 | 32 | 15 | 17 | 0.53125 | 41 | 23 | 18 | 0.43902 |
| 50,000 | 18 | 5 | 13 | 0.72222 | 36 | 11 | 25 | 0.69444 |
| 합 계 | 255 | 152 | 103 | | 317 | 202 | 115 | |

주 : 일반 시민은 서울지역 대형유통 할인점에서 조사한 결과이고, 텃밭이용 시민은 서울의 주말텃밭 농원 이용자의 결과이다

자료 : 한국농촌경제연구원, 도시농업 소비자 의향조사 결과, 2010. 8-9, 2011. 3.

317명의 텃밭이용 시민이 각각의 제시금액에 대해 ‘예’ 응답한 비율은 63.7%로 일반 시민보다 높게 조사되었다. 그리고 제시금액 5,000원과 10,000에서 누적분포함수의 단조성이 만족되지 못해 이전 가격수준의 반응을 함께 고려해서 누적분포함수와 확률밀도함수를 정리하면 <표 7>과 같다.

<표 7> 도시농업의 다원적 가치에 대한 CDF, PDF

| 제시금액 범위 | 일반 시민 | | 텃밭이용 시민 | |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|
| | 누적분포함수 | 확률밀도함수 | 누적분포함수 | 확률밀도함수 |
| 0 ~ 3,000 | 0.25000 | 0.25000 | 0.18447 | 0.18447 |
| 3,000 ~ 5,000 | 0.32432 | 0.07432 | Pooled | Pooled |
| 5,000 ~ 8,000 | 0.38235 | 0.05803 | 0.36232 | 0.17785 |
| 8,000 ~ 10,000 | Pooled | Pooled | Pooled | Pooled |
| 10,000 ~ 12,000 | Pooled | Pooled | 0.40000 | 0.03768 |
| 12,000 ~ 15,000 | 0.41176 | 0.02941 | 0.42105 | 0.02105 |

| 제시금액 범위 | 일반 시민 | | 텃밭이용 시민 | |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|
| | 누적분포함수 | 확률밀도함수 | 누적분포함수 | 확률밀도함수 |
| 15,000 ~ 20,000 | 0.53125 | 0.11949 | 0.43902 | 0.01797 |
| 20,000 ~ 50,000 | 0.72222 | 0.19097 | 0.69444 | 0.25542 |
| 50,000 ~ ∞ | 1.00000 | 0.2778 | 1.00000 | 0.30556 |

주 : CDF는 $F_j = \frac{N_j}{N_j + Y_j}$, PDF는 $F_j - F_{j-1}$

자료 : 한국농촌경제연구원, 도시농업 소비자 의향조사 결과, 2010. 8~9, 2011. 3.

572명의 응답자 전체 시민이 각각의 제시금액에 대해 ‘예’ 응답한 비율은 61.2%이고, 제시금액 10,000원과 15,000에서 경제적 가치 평가를 위한 누적분포함수의 단조성이 만족되지 못한다<표 9>와 같다.

〈표 8〉 제시가격 수준별 반응결과(전체)

| 제시금액 | 응답자 | Yes | No | 확률(No) |
|--------|-----|-----|-----|---------|
| 3,000 | 85 | 67 | 18 | 0.21176 |
| 5,000 | 87 | 66 | 21 | 0.24138 |
| 8,000 | 59 | 37 | 22 | 0.37288 |
| 10,000 | 83 | 58 | 25 | 0.30120 |
| 12,000 | 59 | 30 | 29 | 0.49153 |
| 15,000 | 72 | 42 | 30 | 0.41667 |
| 20,000 | 73 | 38 | 35 | 0.47945 |
| 50,000 | 54 | 16 | 38 | 0.70370 |
| 합 계 | 572 | 354 | 218 | |

주 : 텃밭이용 시민과 일반 시민 전체를 포함한 결과이다.

자료 : 한국농촌경제연구원, 도시농업 소비자 의향조사 결과, 2010. 8~9, 2011. 3.

도시농업이 제공하는 다양한 다원적 기능의 보전과 활성화를 위한 보전기금으로 서울시민의 지불의사액을 평가하였다. 그리고 텃밭이용 시민과 일반 시민들간의 지불의사액 차이를 확인하기 위해 각각 구분하여 분석하였다.

〈표 9〉 도시농업의 다원적 가치에 대한 CDF, PDF(전체)

| 제시금액 범위 | 누적분포함수(CDF) | 확률밀도함수(PDF) |
|-----------------|-------------|-------------|
| 0 ~ 3,000 | 0.21176 | 0.21176 |
| 3,000 ~ 5,000 | 0.24138 | 0.02961 |
| 5,000 ~ 8,000 | 0.33099 | 0.08961 |
| 8,000 ~ 10,000 | Pooled | Pooled |
| 10,000 ~ 12,000 | 0.45038 | 0.11940 |
| 12,000 ~ 15,000 | Pooled | Pooled |
| 15,000 ~ 20,000 | 0.47945 | 0.02907 |
| 20,000 ~ 50,000 | 0.70370 | 0.22425 |
| 50,000 ~ ∞ | 1.00000 | 0.29630 |

주 : CDF는 $F_j = \frac{N_j}{N_j + Y_j}$, PDF는 $F_j - F_{j-1}$

자료 : 한국농촌경제연구원, 도시농업 소비자 의향조사 결과, 2010. 8~9, 2011. 3.

도시농업의 다원적 기능에 대한 가치평가액 추정결과를 보면 일반 시민은 도시농업 보전기금으로 가구당 연간 20,367원, 텃밭이용 시민은 22,174원, 그리고 전체 응답자의 지불의사액은 21,467원이다<표 10>. 실제 텃밭이용 시민은 도시농업의 경험과 체험 등으로 일반 시민에 비해 도시농업의 다원적 기능의 보전 지불의사 금액은 2천원 정도 높게 추정되었다.

도시농업의 다원적 기능의 보전과 활성화를 위한 지불의사액을 경제적 편익으로 환산할 경우 2011년 서울시 전체 가구수는 365만 2,341가구이고, 도시농업의 보전기금으로 지불할 서울시민의 가구당 연간 지불의사 금액은 21,467원(전체)이다. 따라서 도시농업의 다원적 기능의 보전에 대한 서울시민의 경제적 편익은 784억원으로 추정된다.

그리고 본 연구에서 도시농업의 다양한 다원적 기능에 대한 속성별 가치를 추정하지 않고 속성별 가치를 합한 전체 지불의사금액으로 평가하였다. 서울시민의 도시농업의 보전과 활성화를 위한 지불의사액 평가에서 개인별 지불하고자 하는 보전기금의 사용처 우선순위에서 농업 체험을 통한 농산물 공급(식량공급) 기능이 32.9%로 가장 높고, 다음으로 환경보전 기능 27.3%, 교육과 문화기능 24.2%, 공동체 형성기능 15.6% 순으로 선호하였다. 서울시민은 도시농업의 보전기금 사용에서 텃밭의 외연적 확대를 통한 시민들의 참여확대를 가장 선호하고 있는 것으로 조사되었다.

따라서 도시농업이 제공하는 다양한 다원적 기능에 대한 도시민의 가치평가 결과는 도시농업 활성화를 위한 지원 정책의 수립에 근거로 활용할 수 있다. 도시농업 활성화를 위

한 정책의 비용은 세금이라는 측면에서 시민의 지불의사가 반영되어야 하며, 도시농업의 활성화를 위한 정책결정에 계량적으로 활용할 수 있다.

〈표 10〉 도시농업의 다원적 기능에 대한 가치평가 금액

(단위 : 원)

| 구 분 | 텃밭이용 시민 | 일반 시민 | 전체 |
|------|---------|--------|--------|
| 평 균 | 22,174 | 20,367 | 21,467 |
| 표준편차 | 2,383 | 3,238 | 1,918 |

주 : 일반 시민, 텃밭이용 시민 그리고 전체 합계하여 추정된 결과이다.

자료 : 한국농촌경제연구원, 도시농업 소비자 의향조사 결과, 2010. 8~9, 2011. 3.

IV. 요약 및 결론

도시화로 발생하는 과밀화, 식품안전성 및 환경문제 등 각종 문제의 해결 대안과 도시민의 농업과 농촌에 대한 이해 증진을 위한 매개체로 도시농업이 최근 부각되고 있다. 정부는 「도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률(2011)」을 제정하여 도시농업의 활성화를 위해 지원 근거를 마련하였다.

도시농업에 대한 사회적 관심은 높아지는 것에 비해, 도시농업의 참여기회, 관련 인프라 정비, 이용자의 의식 등의 면에서 개선의 여지가 많이 있다. 도시농업은 지가상승으로 인한 농지확보의 어려움이 있고, 또한 환경규제와 같은 많은 제약이 상존하고 있다. 텃밭 내의 화장실, 세면시설, 주차장, 쉼터 등의 편의시설과 관련 프로그램의 확대 등의 개선이 필요하다.

도시농업의 다원적 기능에 대한 가치 평가를 비모수적(nonparametric) 추정방법인 Turnbull 분포무관모형을 이용하였고, 도시농업의 다원적 기능의 보전과 활성화를 위한 보전기금 관련 지불의사금액은 텃밭이용 시민, 일반 시민, 그리고 전체 응답자 등 세 가지로 구분하여 분석하였다. 일반 시민은 가구당 연간 20,367원, 텃밭이용 시민은 22,174원, 그리고 전체 응답자의 지불의사액은 21,467원이고, 도시농업의 다원적 기능을 보전하기 위해 서울시민의 전체 경제적 편익은 784억원으로 추정된다.

도시농업 활성화를 위해 계획하는 도시농업공원 등 조성과 관련하여 정책 집행비용과 편익을 비교할 수 있는 기준에 소비자의 가치평가를 활용할 수 있을 것이다. 그리고 정부와 지방자치단체는 도시농업의 활성화를 위한 과제에서 도시민의 참여 확대를 위한 텃밭의 외연적 확충에 필요한 제도적 보완사항과 검토가 필요하다.

환경제 등 비시장재에 대한 가치평가 방법으로 조건부가치평가의 장점에도 불구하고 설

문기법 등에서 발생하는 편의(bias)는 한계점으로 지적되고 있다. 따라서 도시농업의 다원적 기능에 대한 보전과 활성화를 위한 지불의사금액 추정에서 가설적 상황과 실제적 상황에 따른 응답자의 반응을 고려하여 편의를 최소화하는 방법으로 이용되는 이 단계 조건부 가치추정 방법(X-CVM)과 다양한 다원적 기능의 속성별 가치에 대한 속성별 지불의사액을 분석하는 것은 추후의 과제로 남긴다.

[논문접수일 : 2012. 7. 6. 논문수정일 : 2012. 10. 4. 최종논문접수일 : 2012. 10. 28.]

참 고 문 헌

1. 김재홍. 2010. 태화들 생태공원의 경제적 가치추정에 관한 연구. 환경정책연구 9(1).
2. 김태곤 외. 2010. 도시농업의 비전과 과제. 한국농촌경제연구원. R629.
3. 오충현. 2011. 취미적 도시농업 우수사례. 농업경영사례. 농촌진흥청.
4. 이양주 외. 2012. 경기도 도시농업 활성화 방안. 경기개발연구원.
5. 이은미 외. 2012. 공공장소에서 진행되는 공연예술의 경제적 가치평가 연구. 호텔경영학연구 21(3).
6. 임주호 외. 2011. 개발사업에서의 도시농업 도입방안. 한국토지주택공사 토지주택연구원.
7. 최성록 외. 2009. DMZ일원 주요 자원의 보존가치 추정 연구. 강원발전연구원·경기개발연구원.
8. 허주녕 외. 2000. Logit 및 Turnbull 모형을 이용한 복숭아 품질인증의 소비자가치 평가. 농업경영·정책연구 27(3).
9. 허주녕 외. 2003. Measuring Consumers' Value of Organic-Beef using Contingent valuation method. Journal of Rural May 26: 25-40. KREI.
10. Haab, T. C. and K. E. McConnell. 1997. Referendum Models and Negative Willingness to Pay: Alternative Solutions. Journal of Environmental Economics and Management 32: 251-270.
11. Hanemann, W. M. 1984. Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses. American Journal of Agriculture Economics 66: 332-341.