

소비자 지불의사액(WTP)에 기반한 종량제봉투 가격의 현실화 방안에 대한 연구*

A Study on the Realization Plan of the Price of Standard Garbage based
on Consumer's Willingness to Pay (WTP)

최은철** · 양준석***

Eun Chul Choi · Jun Seok Yang

요약: 생활폐기물 처리 비용은 오염원인자 부담원칙에 따라 종량제 봉투의 판매수입으로 충당되어야 한다. 그러나 처리비용의 일부는 지자체 예산으로 충당하고 있으며 그 부담은 가중되는 실정이다. 생활폐기물 처리비용의 증가세에 비해 종량제 봉투 가격의 인상률은 낮은 수준을 유지하고 있기 때문이다. 이에 본 연구에서는 종량제 봉투 가격 현실화에 대한 구체적인 정량자료를 제공하기 위해 대전광역시 시민들을 대상으로 종량제 봉투 가격에 대한 추가적인 지불의사액을 추정하였다. 그 결과, 현행 가격 대비 약 44.1% 수준의 가격 인상을 수용할 의향이 있는 것으로 나타났다.

핵심주제어: 쓰레기종량제봉투, 생활폐기물, 지불의사액

Abstract: Currently, the cost of disposing of household waste is covered by the revenue from fees for garbage bags and local government budgets. However, compared to the recent increase in the cost of disposing of household waste, the fee for a standard garbage bag is maintained at a low level, which places a greater burden on the local governments' budgets. Therefore, this study applied a WTP approach to Daejeon Metropolitan City to provide basic quantitative data on the fee adjustment for a standard garbage bag. As a result, it was found that city residents were willing to pay an additional 44.1% of the current price per standard garbage bag.

Key Words: A Standard of the Garbage Bag, Household Waste, Willingness to Pay

* 본 논문은 대전세종연구원의 2020년 정책과제 “생활쓰레기 종량제 수수료 개선 방안”의 일부 내용을 발전시켜 작성하였다. 본 논문에 대하여 귀중한 조언을 주신 익명의 심사자 분들께 감사의 뜻을 표한다. 본 논문의 내용은 오직 저자들의 견해이며, 저자들이 속한 기관의 공식적인 견해와는 무관함을 밝혀둔다.

** 주저자, 고려대학교 4단계 BK21 경제학교육연구단 연구교수

*** 교신저자, 대전세종연구원 연구위원

I. 서론

우리나라의 폐기물관리법에는 배출자 부담 원칙에 따라 생활폐기물 처리비용은 오염원인자가 부담하도록 하고 있다. 종량제 봉투는 이러한 비용을 부과하는 수단으로 배출자는 종량제 봉투를 구입하여 생활폐기물을 담아서 처리해야 한다. 그러나 종량제 봉투 수입으로는 생활폐기물 처리비용을 충당하지 못하여 지방정부의 예산 부담은 가중되고 있는 실정이다. 이같은 현상이 나타나는 원인은 종량제 봉투가격의 인상률은 매우 낮은 반면 처리 비용은 매년 상승하기 때문이다. 환경부에 따르면 생활폐기물 처리비용은 2012년 1.7조원에서 2018년 2.8조원으로 연평균 8.5%씩 상승한 것으로 나타났다.¹⁾ 이는 같은 기간 전체 지자체 예산 증가율인 5.7%를 훨씬 상회하는 수치이다. 이에 반해 종량제 봉투가격의 인상폭은 2% 인상에 그치고 있다. 생활폐기물 처리를 위한 전체 비용에서, 종량제 봉투 판매수입이 차지하는 비중을 주민부담율이라고 부르는데, 2018년 기준 주민부담률은 32.3%에 불과하여, 비용의 상당부분을 지방정부의 예산으로 충당하고 있다. 즉, 주민부담률 감소는 쓰레기 처리에 소요되는 지방예산의 가중을 의미하며, 이는 자원순환 인프라 부족, 도시 청결과 환경미화원 근무 여건 악화 등 여러 문제를 야기한다. 또한, 재활용품 처리, 배출자를 특정하기 어려운 거리 청소 등 지역자치단체의 예산으로만 처리되는 공공 청소 서비스 공급에도 부정적인 영향을 미치게 된다(한국환경정책·평가연구원, 2018).

이러한 문제를 해결하기 위해서는 종량제 봉투 가격의 현실화가 필요하다. 그러나 종량제 봉투의 경우 생활에 있어 필수재라는 점에서 급격하게 가격이 인상되는 경우 주민들의 반발에 부딪히게 된다. 따라서 종량제 봉투 가격의 현실화를 위해서는 이 문제에 대한 실제 주민들의 인식을 조사하고, 이에 기반한 객관적인 정보를 제시하는 것이 우선적으로 필요하다. 이에 본 연구에서는 단순히 주민들의 종량제 봉투 가격 현실화에 대한 인

1) 환경부, 쓰레기 종량제 현황, 각년도(2013~2019).

식을 조사하는 것이 아니라, 경제학적 방법론을 통해 실제 종량제 봉투 가격에 대한 가격 수용력을 지불의사액(Willingness to Pay, WTP)으로 정량화하고자 한다. 본 연구의 분석 결과는 종량제 봉투의 적정 가격뿐만 아니라 향후 공공 청소 서비스 관련 정책 수립과 관련하여 기초적인 자료로도 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

이후의 본고는 다음과 같이 구성된다. II장에서는 연구의 배경 및 선행연구가 제시되어 있으며, III장에서는 연구방법론, IV장에서는 분석 결과를 제시하였다. 마지막으로 V장은 분석 결과를 기반으로 연구의 결론을 제시하였다.

II. 연구의 배경 및 선행연구

1. 국내 쓰레기 종량제 현황

현재 쓰레기 종량제 봉투는 일반용 봉투를 기준으로 1 L부터 100 L까지 다양한 종류가 사용되고 있다. 이중 본 연구에서는 판매량이 가장 많은 20 L 봉투를 기준으로 국내 쓰레기 종량제 봉투 현황을 살펴보고자 한다.

다음 <표 1>에는 지역별 20 L 봉투 가격이 제시되어 있다. 2018년을 기준으로 경북지역의 경우 316.7원, 부산의 경우 813원으로 나타나 지역 간 가격 격차가 매우 큰 것으로 나타났다. 또한, 종량제 봉투 가격의 인상률 역시 지역별로 상이한 것을 알 수 있다. 전국적으로 연평균 가격 인상률은 약 2% 수준이며, 일부 지역(부산, 광주, 대전, 울산, 제주)의 경우 2012년 이후 봉투 가격이 유지되었다.

〈표 1〉 지역별 종량제 봉투 가격 현황 (20 L 일반용 봉투 기준)

(단위: 원)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
서울	362.1	364.8	365.4	426.4	444.4	488.0	490.0
부산	812.5	812.5	812.5	812.5	812.5	812.5	812.5
대구	430.0	430.0	430.0	430.0	560.0	560.0	560.0
인천	577.4	580.1	584.5	596.4	619.0	632.0	632.0
광주	740.0	740.0	740.0	740.0	740.0	740.0	740.0
대전	660.0	660.0	660.0	660.0	660.0	660.0	660.0
울산	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0
세종	340.0	340.0	340.0	340.0	340.0	540.0	540.0
경기	485.5	491.6	503.5	524.2	531.9	538.1	547.7
강원	332.8	346.1	350.6	353.3	374.4	384.1	387.5
충북	305.4	303.6	300.9	300.9	303.6	307.3	310.9
충남	330.2	335.3	341.3	351.3	377.3	381.3	361.1
전북	296.4	302.8	304.3	304.3	332.9	340.7	373.6
전남	297.8	295.2	298.7	311.7	315.0	322.4	325.9
경북	292.9	295.5	299.3	301.5	313.0	316.8	316.7
경남	450.2	454.4	467.8	490.0	508.6	521.7	543.3
제주	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0
전국	425.6	428.8	433.8	449.4	465.9	477.5	480.2

자료: 환경부, 쓰레기 종량제 현황 각년도

주: 해당 시도에 포함된 시군구의 20 L 일반용 봉투 판매단가의 평균값이며, 20 L 일반용 봉투가 판매되지 않는 시군구의 경우 10 L 일반용 봉투의 판매단가의 L당 가격을 기준으로 20 L 가격을 환산

한편, 주민부담률은 생활폐기물 처리 비용에서, 종량제 봉투 판매 수입이 차지하는 비중으로 정의된다. 즉 주민부담률이 높을수록, 생활폐기물 처리에 있어 추가적인 예산이 투입되지 않기 때문에, 본 제도의 취지인 배출자 부담원칙에 부합한다고 볼 수 있다.

다음 〈표 2〉에는 2012~2018년의 지역별 생활폐기물 처리 비용 및 주민부담률이 제시되어 있다. 이에 따르면, 매년 폐기물 처리 비용 상승률은 전국적으로 연 평균 8.5%로, 종량제 봉투 가격 인상률에 비해 높은 수준으로 나타났다. 그 결과, 주민부담률은 2018년 기준 32.3%로, 생활폐기물 처리 비용의 상당 부분이 추가적인 예산을 통해 처리되고 있다.

〈표 2〉 지역별 생활폐기물 처리 비용 및 주민부담률

(단위: 십억 원, %)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
서울	236 (40.0)	262 (39.0)	262 (46.5)	333 (48.0)	342 (54.9)	349 (62.7)	357 (62.8)
부산	91 (41.0)	95 (48.8)	104 (34.7)	98 (49.0)	102 (58.7)	113 (53.6)	117 (53.3)
대구	39 (37.0)	41 (37.6)	60 (25.4)	89 (31.0)	75 (46.1)	75 (50.7)	81 (49.3)
인천	68 (34.0)	78 (33.1)	88 (36.3)	87 (42.0)	89 (49.4)	90 (53.1)	101 (51.0)
광주	51 (29.0)	42 (35.1)	44 (39.8)	60 (43.0)	55 (46.2)	56 (45.2)	64 (41.2)
대전	43 (38.0)	48 (36.5)	52 (34.8)	65 (43.0)	70 (41.0)	60 (49.5)	64 (47.1)
울산	23 (54.0)	29 (56.3)	31 (58.0)	34 (53.0)	34 (60.5)	35 (59.9)	37 (59.3)
세종	5 (12.0)	5 (18.8)	9 (11.8)	13 (15.0)	16 (14.0)	19 (15.7)	14 (28.0)
경기	406 (25.0)	489 (23.1)	544 (25.3)	596 (26.0)	644 (27.3)	671 (27.2)	779 (26.0)
강원	82 (18.0)	93 (14.1)	88 (17.5)	105 (18.0)	125 (18.3)	121 (20.8)	128 (20.6)
충북	78 (14.0)	85 (14.9)	87 (12.9)	106 (21.0)	97 (22.1)	91 (24.6)	112 (21.4)
충남	113 (13.0)	129 (11.9)	130 (13.9)	171 (23.0)	156 (15.8)	169 (16.2)	176 (16.5)
전북	88 (11.0)	92 (12.6)	100 (13.8)	124 (30.0)	150 (17.6)	131 (22.8)	132 (25.3)
전남	109 (11.0)	130 (10.2)	117 (13.5)	137 (32.0)	146 (15.3)	169 (12.5)	179 (12.6)
경북	133 (13.0)	146 (12.9)	144 (15.6)	195 (9.0)	189 (13.9)	189 (16.9)	206 (15.2)
경남	114 (29.0)	129 (30.1)	154 (28.1)	151 (46.0)	158 (37.2)	166 (41.0)	173 (36.4)
제주	20 (15.0)	27 (14.2)	39 (11.8)	52 (13.0)	45 (15.3)	73 (13.4)	61 (16.9)
전국	1700 (25.2)	1920 (24.9)	2052 (26.3)	2414 (29.0)	2494 (31.0)	2578 (33.3)	2780 (32.3)

자료: 환경부, 쓰레기 종량제 현황 각년도

본 절의 내용을 종합하면, 폐기물 처리 비용에 비해 봉투 가격 인상은 낮은 수준을 유지하고 있음을 알 수 있다. 이로 인해, 주민부담률은 30% 수준에 불과하며, 특·광역시 지역의 경우도 평균적으로 50%에 불과하다. 한국환경정책·평가연구원(2018)에 따르면, 이 문제를 해결하기 위해서는 수집, 운반 비용의 개선이 필수적이지만 이 비용은 경제 성장에 따른 인건비 상승에 연동되어 지속적으로 증가할 것으로 예상되기 때문에, 종량제 봉투 가격 현실화가 필수적인 것으로 나타났다.

2. 선행연구

서론에서 언급하였듯이, 쓰레기 종량제의 운영을 위해서는 적절한 수준의 종량제 봉투 판매수입을 보장하여 안정적으로 예산이 확보되어야 한다. 따라서 청소행정의 추진 주체이며 종량제 수수료의 결정권자인 기초자치단체가 적절한 수준으로 종량제 봉투가격을 결정하는 것은 중요한 과제이다. 여기서 적정 수준은 종량제의 정책효과, 즉 가격의 변화가 폐기물을 얼마나 감소시킬 것인지, 그리고 그러한 가격을 주민들이 얼마나 수용할 것인지가 중요한 고려사항이 될 것이다. 국내 종량제를 주제로 하는 기존 연구들은 대부분 전자에 초점을 맞추고 있다. 신상현(2001), 정광호 등(2007), 홍성훈(2001, 2015), 한국환경정책·평가연구원(2018) 및 조하은·우영진(2020) 등의 연구에서 종량제의 정책효과를 다루고 있다. 이 연구들은 종량제 봉투의 가격 변화 또는 종량제 도입 전후 생활폐기물 배출량, 재활용품 배출량 등의 변화를 추정하여, 종량제의 실효성을 분석하고 있다. 대체로 종량제 정책은 생활폐기물 감소에 긍정적인 영향을 미치는 결과를 보인다. 홍성훈(2001)의 경우 종량제 도입 이후 쓰레기 배출량은 감소하였으나, 제도가 정착된 이후 종량제 봉투의 가격변화로 인한 쓰레기 배출량의 변화는 확인되지 못했다. 정광호 등(2007)의 실증연구에서도 종량제 시행 이후 폐기물 발생량은 감소하고 재활용량은 증가하는 것을 보였으나, 종량제 봉투의 가격의 영향에 대해서는 다루고 있지 않다. 그러나 데이터의 시간적 범위를 연장한 홍성훈(2015), 한국환경정책·평가연구

원(2018) 등 후속연구들은 종량제 봉투 가격 인상이 폐기물 감소에 유효하다는 결과를 제시하고 있다. 조하은·우영진(2020)는 종량제 봉투가격이 공간적 연관성을 가지고 있음을 보였다. 즉, 어떤 지역의 종량제 봉투가격이 증가할 때 인접 지역의 가격이 함께 증가하고, 인접 지역의 폐기물 수거량도 같이 감소하는 간접효과가 발생하게 된다. 한국환경정책·평가연구원(2018)은 종량제 봉투의 적정 가격을 직접적으로 제시한다는 점에서 본 연구와 큰 유사성을 갖는다. 그러나 이 연구에서는 주민부담률, 지방정부 예산 자립도 개선과 같은 정책 목표 달성을 위한 인상안을 제안하고 있어, 실제 이를 소비하고 있는 주민들의 가격수용력을 고려하지 않았다는 한계가 있다.

이에 반해 본 연구에서는 기존에 다루지 않았던 종량제 봉투에 대한 주민들의 가격수용력에 주안을 두고 문제에 접근한다. 구체적으로 적정 수준의 종량제 봉투 가격에 관한 설문조사를 통하여 주민들의 추가적인 WTP를 산정하고자 한다. WTP 추정 방법론은 주로 환경 분야에서 환경재화 및 정책의 가치추정에 주로 적용되어 왔으며, 최근에는 도시재생, 공공정책 등 다양한 분야에서 적용되고 있다(정재영 등, 2017; 한국개발연구원, 2012; 김재홍, 2009). 또한, 설문조사 디자인 과정에서 대상 재화, 지불 수단 등 다양한 요소를 유연하게 적용할 수 있다는 장점 덕분에, 문화, 관광시설 등의 적정 입장료 설정에 있어서도 적용되어왔다. 예를 들어, 옥성수(2011)는 창덕궁의 입장료를, 박찬열·송화성(2016)은 수원화성, 현이조 등(2020)은 한라산의 적정 입장료 산정에 WTP 추정 방법론을 적용하였다. 그러나 현재까지 적정 종량제 봉투 가격 설정에 있어 WTP 추정 방법론을 적용한 연구는 찾아보기 어려웠으며, 이러한 점에서 본 연구는 적정 종량제 봉투 가격 설정을 위해 WTP 추정 방법론을 적용한 최초의 시도라는 점에서 학술적·정책적 의미를 가진다.

III. 연구방법론

1. 설문조사 지역 및 방법

본 연구에서는 다음과 같은 기준을 통해, 설문조사 대상지를 설정하였다. 첫째, 상대적으로 주거 지역이 밀집되어 있어, 수집 및 운반 비용이 낮고 종량제 봉투 인상 효과가 상대적으로 큰 특·광역시 지역을 고려하였다. 둘째, 가격 인상률이 낮으면서 상대적으로 주민부담률이 떨어지는 지역을 고려하였다.

이러한 기준 하에 본 연구에서는 대전광역시를 설문조사 대상 지역으로 선정하였다. 대전광역시의 경우, 생활폐기물 배출량의 증가와 함께 처리 비용도 증가하는 추세이다. 2012년 430억 원이던 생활폐기물 처리비용은 2016년 700억 원으로 최고점을 기록한 이후 2018년에는 640억 원으로 기록했다. 그러나 종량제 봉투가격은 20리터 기준 660원으로 2005년 이후로 동일하게 유지되고 있다. 생활폐기물 처리비용에서 종량제 봉투 판매 수입이 차지하는 비중을 나타내는 주민부담률은 대전의 경우 2018년 47.1%를 기록하였는데, 이는 7대 특·광역시 중에서 2번째로 낮은 수치로 지속적인 개선이 필요한 실정이다.

설문조사는 전문조사기관에 의뢰하여 2020년 4월 첫째 주와 둘째 주에 온라인조사로 진행되었다. 조사대상은 대전광역시에 거주하고 있는 만19세에서 65세 사이의 세대주 또는 세대주 배우자로, 대전광역시 5개 기초자치단체별 인구에 따라 비례 할당하여 총 1,000명을 조사하였다. 표본추출은 조사기관에 등록된 온라인패널에게 무작위로 메일을 보내 유효표본을 추출하는 방식을 사용했다. 해당 조사기관에 등록된 온라인패널은 대략 130만 명이고, 우리나라 실제 인구구성과 유사하게 구성되어 있어 대표성 있는 표본을 얻을 수 있다는 장점이 있다.

2. 지불의사 유도방법 및 제시금액

설문조사를 통해 응답자들의 WTP를 유도하기 위해서는 우선 응답자들이 이해하기 용이하며, 설문조사 과정에서 현실적으로 받아들일 수 있는 시나리오를 제시하는 것이 필수적이다. 이에 본 연구에서는 다음과 같이 설문 문항을 구성하였다. 우선 응답자들에게 종량제 봉투 구매와 관련된 일반적인 질문을 제시하고 종량제 제도의 취지와 현재 대전광역시의 20리터 쓰레기 종량제 봉투 가격 등 청소 및 공공 미화서비스의 현황을 제시하였다.

다음 단계로 응답자들에게, 현행 종량제 봉투 가격이 유지될 경우, 생활 폐기물 처리 비용 증가로 인해, 청소 및 공공 미화 서비스 수준이 악화될 수 있음을 제시하였다. 즉, 응답자들은 현재 서비스 수준을 유지하기 위해, 현행 20리터 종량제 봉투 가격에서 추가적으로 지불할 수 있는 금액에 대해 응답하였다.

지불의사 유도 방식을 선정함에 있어서는 우선, 응답하기 용이하며, 전략적 행위로 인한 편의를 최소화할 수 있는 방식을 고려할 필요가 있다. 이에 상당수 WTP 관련 연구에서는 주로 양분선택(DC, dichotomous choice) 모형을 활용하고 있다. DC 모형은 사전적으로 응답자들의 지불의사금액을 설정하고, 이에 대한 지불용의를 묻는 방법이다. 예컨대, '청소 및 공공 미화서비스의 수준을 유지하기 위해 100원을 추가적으로 지불할 용의가 있는가?'에 대한 물음에, 응답자가 '예' 또는 '아니오'로 대답함으로써 WTP를 유도할 수 있다.

한편, DC 모형을 적용함에 있어서, 제시금액을 두 번 제시하는 이중 양분선택형(double bounded dichotomous choice, DBDC) 모형의 경우 한 번 질문만 하는 SBDC(single bounded dichotomous choice, SBDC) 모형에 비해 동일한 설문자료에 비해 더 많은 정보를 얻는 동시에, 효율적인 추정량을 얻을 수 있다는 장점이 있어 널리 활용되고 있다(Hanemann et al., 1991). 그러나 두 번째 질문에 대한 응답이 첫 번째 질문에 영향을 받음으로써 다양한 편이가 발생하게 되어, 유인 일치성(incentive compatible)을

상실할 가능성이 존재한다(한국개발연구원, 2012). 이에 본 연구에서는 설문조사 과정에서는 DBDC 모형을 적용하여 응답자의 지불의사를 유도한 후, WTP 분석 과정에서는 처음 제시금액에 대한 답변 자료를 활용하였다. 추가적으로 WTP가 0인 응답자, 즉 두 번의 제시금액에 대해 지불의사가 없는 응답자들을 대상으로 추가적인 WTP가 전혀 없는지에 대해 질문하였다.

제시금액의 경우 본조사에 앞서, 100명을 대상으로 사전조사를 진행하였다. 20리터 종량제 봉투를 구입하기 위해 최대 얼마까지 지불할 수 있는지 설문하였고, 그 범위는 최소 200원에서 최대 3,000원으로 나타났다. 비합리적인 응답결과를 배제하기 위해 15%에서 85% 범위에서 추리면 660원에서 1,000원으로 도출이 되었다. 현재의 가격 660원을 제하면, 추가적으로 지불할 수 있는 금액은 0원에서 340원의 범위이다. 본조사에서는 추가적인 지불의사액을 직접적으로 설문하였다. 사전조사 결과를 참조하여 본 조사에 적용된 제시금액은 최소 33원(5%)부터 최대 330원(50%)까지 총 4개의 초기 제시금액으로 결정되었으며, 이 금액을 전체 응답자에 대해 무작위로 구분한 4개 소그룹에 각각 할당하였다.

〈그림 1〉 응답자들에게 제시된 설문지

「폐기물관리법」상 우리가 버리는 생활쓰레기의 처리에 소요되는 비용은 우리가 구입하는 종량제 봉투의 판매수입으로 충당하게 되어 있습니다.

2020년 기준 대전의 쓰레기종량제 봉투 가격은 20L 기준 660원으로 지난 2005년 이후 15년간 인상 없이 유지되고 있습니다. 그러나 쓰레기의 운반·처리 등에 필요한 설비, 인력 등 비용은 계속해서 증가하고 있어, 지방자치단체의 재정 부담은 커지고 있습니다.

이처럼 청소 예산 부족으로 지방자치단체가 제공하는 청소서비스의 수준이 낮아질 가능성도 있습니다. 쓰레기 수거 횟수가 감소할 수도 있으며, 거리 청소가 제대로 이루어지지 않을 수도 있습니다. 청소 예산의 증액으로 다른 공공서비스가 축소될 가능성도 있습니다.

따라서 대전시의 쾌적한 도시환경 조성과 원활한 재정 운용을 위해 쓰레기 종량제 봉투 판매가격의 현실화가 요구됩니다. 이에 따라, 주민 여러분의 쓰레기 종량제 봉투 가격에 대한 의견을 수렴하여 적정가격 책정에 적극 반영하고자 본 설문조사를 진행하게 되었습니다.

귀하 가구의 소득은 제한되어 있고 그 소득은 여러 용도(식비, 의복비, 주거비 등)로 지출되어야 한다는 사실을 염두에 두시고 설문에 답해주시길 부탁드립니다.

3. 추정 방법론

앞서 언급한 바와 같이, 본 연구에서는 DBDC 모형을 통해 응답자의 지불의사를 유도한 후, WTP 분석과정에서는 처음 제시금액(A_i^s)에서 ‘예’ 혹은 ‘아니오’라고 응답한 자료를 활용한다. 그러나, 설문조사 과정에서 A_i^s 보다 낮은 제시금액에서 ‘예’라고 응답하거나 단 1원의 지불의사도 없는가에 대한 질문에서 ‘지불의사가 있다’고 응답한 응답자들이 다수 분포하는 것으로 나타났다. 즉, A_i^s 에서 ‘아니오’라고 응답한 응답자들은 WTP가 0인 그룹과 WTP는 양(+)이지만 A_i^s 에 비해 낮은 응답자들로 양분된다.

이를 통계적으로 처리하기 위해 본 연구에서는 Kriström(1997)이 제안한 스파이크 모형을 적용하고자 한다. 다음 식 (1)에는 WTP 산정을 위한 로그-우도 함수가 제시되어 있다.²⁾

$$\ln L = \sum_i^n (I_i^{YY} + I_i^{YN}) \ln(1 - G_{WTP}(A_i^s; a, b)) + \quad (1)$$

$$(I_i^{NY} + I_i^{NNY}) \ln(G_{WTP}(A_i^s; a, b) - \ln G_{WTP}(0; a, b)) +$$

$$I_i^{NNN} \ln(G_{WTP}(0; a, b))$$

$$\begin{cases} I_i^{YY} = 1 (i \text{ 번째 응답자의 응답이 '예' - '예'}) \\ I_i^{YN} = 1 (i \text{ 번째 응답자의 응답이 '예' - '아니오'}) \\ I_i^{NY} = 1 (i \text{ 번째 응답자의 응답이 '아니오' - '예'}) \\ I_i^{NNY} = 1 (i \text{ 번째 응답자의 응답이 '아니오' - '아니오' - '예'}) \\ I_i^{NNN} = 1 (i \text{ 번째 응답자의 응답이 '아니오' - '아니오' - '아니오'}) \end{cases}$$

2) 한국개발연구원(2012)에서는 0의 지불 의사 비율이 높을 경우, 0의 응답을 제외한 후 로그-로지스틱 모형을 적용할 것을 제안하고 있다. 그러나 본 연구에서는 설문조사 결과 0의 지불의사비율이 17.1%로 타 연구에 비해 크지 않다는 점, 그리고 설문자료를 분석 과정에서 전부 활용할 수 있다는 점 등을 고려하여, SBDC-스파이크 모형을 적용하였다. 로그-로지스틱 등 다양한 실증 모형 간의 비교·분석과 관련된 문제는 후속 연구에서 고려해볼 수 있는 주제로 판단된다.

여기서, a 는 상수항, b 는 제시금액에 대한 파라미터를 의미한다. 본 연구에서는 $G_{WTP}(\cdot)$ 을 다음과 같이 로지스틱 분포로 가정한다.

$$G_{WTP}(A; a, b) = \begin{cases} 1/(1 + \exp(a - bA)) & \text{if } A \geq 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

최종적으로 스파이크는 $1/(1 + \exp(a))$ 로 계산되며, 평균 WTP는 다음 식 (3)과 같이 계산된다.

$$WTP = (1/b) \ln(1 + \exp(a)) \quad (3)$$

IV. 분석결과

1. 설문조사 결과

다음 <표 3>에는 응답자의 사회, 경제적 특성이 제시되어 있다. 응답자의 월소득은 평균 458만원으로 나타났으며 연령은 41세, 교육수준은 평균 15.3년으로 전문대졸 이상으로 나타났다. 전체 응답자의 61%가 여성으로 조사되었으며, 1인 가구 비중은 27%로 나타났다.

<표 3> 응답자의 사회, 경제적 특성

변수	정의	평균 (표준편차)
소득	응답자의 월평균 세전소득 (단위: 만 원)	457.7000 (280.2932)
연령	응답자의 연령 (단위: 세)	40.5340 (9.7385)
교육수준	응답자의 교육수준 (단위: 교육년수)	15.2920 (1.9283)
성별	응답자의 성별 (여성 = 1, 남성 = 0)	0.6100 (0.4880)
1인가구 여부	1인가구 여부 (1인가구 = 1, 그 외 = 0)	0.2700 (0.4442)

WTP 분석을 위한 제시금액과 각 금액별 표본 및 응답 결과는 다음 <표 4>와 같다. 쓰레기 종량제 봉투에 대한 추가적인 지불의사액이 없는 응답자는 전체 응답자의 17.1%인 171명으로 나타났다.

<표 4> 지불의사분포

첫 번째 제시금액	예-예	예-아니오	아니오-예	아니오- 아니오-예	아니오- 아니오-아니오	계
33원 (5%)	141	45	17	7	40	250
66원 (10%)	102	77	23	7	41	250
198 (30%)	62	93	36	18	41	250
330 (50%)	44	64	51	42	49	250
계	349	279	127	74	171	1,000

2. 분석 결과

분석 결과는 다음 <표 5>에 요약되어 있다. Wald 통계량으로 볼 때, 추정 계수들의 값이 모두 0이라는 귀무가설은 유의수준 1%에서 통계적으로 기각되었다. 또한 제시금액 추정계수가 양수로 추정되었는데, 이는 제시금액이 높아질수록 “예”라고 응답할 확률이 낮아짐을 의미하며, 동시에 설문조사가 제대로 수행되었음을 시사한다. 스파이크 역시 통계수준 1%에서 유의한 것으로 도출되었다.

WTP 분석 결과, 평균 WTP는 약 291원으로 유의수준 1%에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. WTP의 95% 신뢰구간은 설문 과정에서의 불확실성을 반영하기 위해, Krinsky and Robb(1986)이 제시한 몬테칼로 시뮬레이션 기법을 적용하였다. 이 방법론은 (a, b) 의 추정치와 이에 대한 분산-공분산 행렬을 통해, (a, b) 의 값을 랜덤하게 5,000회 발생시켜 평균 WTP를 계산한다. 이렇게 생성된 P 개의 평균 WTP 값을 크기 순으로 정렬한 후, 양 끝에서, 각각 2.5%를 제거하면 95% 신뢰구간을 구할 수 있다.

〈표 5〉 분석 결과

변수	추정결과 (<i>t</i> -값)
상수항	1.5045 (18.8715)***
제시금액	0.0585 (17.1296)***
스파이크	0.1818 (15.2773)***
평균 WTP	291.2966*** [265.8226 - 322.0134]
관측치 개수	1,000
로그-우도값	-894.4988
Wald 통계량 (<i>p</i> -value)	419.7196 (0.0000)***

주: ***는 유의수준 1%에서 통계적으로 유의미함을 의미함

또한 추가적으로 지불의사에 영향을 줄 수 있는 공변량을 분석하였는데, 소득이 높을수록, 1인 가구일수록 주어진 제시금액에 지불의사가 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 즉, 소득이 낮을수록, 상대적으로 쓰레기 배출량이 많은 2인 이상의 가구에서 주어진 제시금액에 지불의사가 낮은 것으로 나타났다.

〈표 6〉 공변량 분석 결과

변수	추정결과 (<i>t</i> -값)
상수항	-1.0224 (-1.3202)
제시금액	0.0590 (17.1234)***
소득	0.0005 (1.7242)*
연령	-0.0033 (-0.4183)
교육수준	0.0519 (1.4161)
성별	0.0308 (0.2163)

1인가구 여부	0.3246 (1.7780)*
관측치 개수	1,000
로그-우도값	-891.5488
Wald 통계량 (p-value)	434.1448 (0.0000)***

주: *, ***는 각각 유의수준 10%, 1%에서 통계적으로 유의미함을 의미함

3. 결과의 확장

본 연구의 분석 결과, 약 80%의 응답자가 현행 공공 청소 및 미화 서비스 질 유지를 위해 쓰레기 종량제 봉투 가격 인상의 필요성에 공감하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 이들의 추가적인 평균 WTP는 현행 가격의 44.1% 수준인 291원 수준으로 도출되었다. 이에 본 절에서는 우선, 한국환경정책·평가연구원(2018)에서 제시한 주민부담률, 생활폐기물 개선 효과를 준용하여 본 연구에서 도출한 44.1% 인상안의 효과를 제시하고자 한다.

한국환경정책·평가연구원(2018)에서는 종량제 봉투 연간 판매 수입과 인구 수에 기반하여 1인당 월 평균 종량제 봉투 지출 비용을 제시하고 있다. 이에 따르면, 2019년 기준 대전광역시의 종량제 봉투 판매 금액은 15,101백만 원이며, 인구는 148만 9,936명으로 월 평균 1인당 부담금액은 약 845원 수준을 지출한다. 여기에 2019년 대전광역시의 평균 가구원 수인 2.3명을 곱할 경우, 가구당 월 평균 1,943원을 지출하는 것으로 나타났다. 즉, 봉투 가격이 44.1% 인상 될 경우, 가구당 월 평균 2,799원을 지출하게 되어, 매달 약 856원의 추가 부담금액을 지출하게 된다..

한편, 종량제 봉투 가격이 1% 상승하면, 주민부담률은 가격 인상 이전과 비교하여, 0.6% 수준 증가하게 되며, 생활폐기물 발생량은 0.15% 감소하는 것으로 나타났다. 이를 적용할 경우, 종량제 봉투 가격 44.1% 상승 시, 주민부담률은 약 59.6%로 기존 47.1%에서 약 12.5% 수준 증가할 것으로 예상된다. 생활폐기물의 경우, 6.6% 감소할 것으로 예상되는데, 가구당 월 856원 수준의 추가적인 부담금은 쓰레기 종량제 봉투 인상에 따른 최대 부담금으로 예상된다.

〈표 7〉 종량제 봉투 가격 인상에 따른 기대 효과

종량제 봉투 가격 1% 인상시 ¹⁾		가격 인상률	주민부담률 개선율	생활폐기물 감소율	가구 당 월 최대 추가 부담 금액
주민부담률 개선율	생활폐기물 발생 감소율				
0.6%	0.15%	44.1%	12.5%	6.6%	856원

1) 종량제 봉투 가격 1% 인상에 따른 주민부담률 개선 및 생활폐기물 발생 감소율은 한국환경정책·평가연구원(2018)의 자료를 활용하였음

한편, 이러한 기대 효과에도 불구하고, 본 연구의 분석 결과는 정책결정자들이 종량제 봉투 가격을 인상함에 있어 신중한 접근이 필요함을 시사한다. 특히, 한국환경정책·평가연구원(2018)에서 특·광역시급의 종량제 봉투 가격을 단기적으로 현행 가격 대비 70% 수준까지 인상할 것을 제안하였는데, 이는 실제 소비자들의 지불의사에 비해 다소 높은 수준인 것으로 나타났다. 또한, 응답자들의 사회·경제적 특성, 특히 소득 수준과 가구원 구성의 특성에 따라 구체적인 지불의사는 상이한 것으로 나타났다. 이러한 점을 고려해볼 때, 지역 주민들의 종량제 봉투 가격에 대한 인식 및 사회·경제적 특성을 고려하지 않은 가격 인상은 주민들의 반발을 야기할 수 있다.

따라서, 종량제 봉투 가격 인상안을 수립함에 있어, 단순히 주민부담률 개선과 같은 정책 목표 달성을 목적으로 하기보다는 주민들의 의견을 최대한 수렴하여 반영할 필요가 있다. 또한, 주민부담률 개선을 위해 현재 생활폐기물 비용의 상당 부분을 차지하고 있는 쓰레기 수집 및 운송 비용 절감을 위한 방안들을 모색할 필요가 있다.

V. 결론

현행 쓰레기 종량제는 배출자 부담원칙에 의거하여 운영되고 있음에도 불구하고, 특·광역시 지역의 경우에도 주민부담률이 평균적으로 50% 수준에 머물고 있다. 따라서, 제도의 취지에 부합하기 위해서는 현재 낮은 수준에 머물고 있는 종량제 봉투 가격 인상이 필요하다. 그러나 종량제

봉투의 경우, 생활에 있어 필수적인 재화이기 때문에, 급격한 가격 인상
 대한 주민들의 우려 역시 존재한다. 이러한 우려를 불식시키고 관련 정책
 수립의 당위성을 담보하기 위해서는 주민들의 가격수용력에 기반하여 종
 량제 봉투 가격 인상안을 도출할 필요가 있다. 이에 본 연구는 대전광역시
 주민들의 쓰레기 종량제 봉투 가격 현실화에 대한 인식을 조사하고 이에
 기반한 구체적인 가격 인상안을 도출하였다.

본 연구의 분석 결과는 다음과 같다. 우선, 응답자의 80%가 지불의사관
 점에서 쓰레기 종량제 봉투 가격 현실화에 공감하고 있는 것으로 조사되
 었다. 또한 추가적으로 지불 가능한 금액은 약 291원으로, 현행 가격 대비
 44.1%의 인상안을 수용할 수 있을 것으로 나타났다. 그리고 이를 통해 주
 민부담률 개선 및 생활폐기물 배출량 감소 효과 역시 기대할 수 있을 것으
 로 예상된다. 그러나 소득이 낮을수록, 또 가구원 수가 2인 이상 일수록
 지불의사가 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 이 결과는 주민들의 사회·
 경제적 특성에 따라 이 사안에 대한 지불의사가 상이함을 의미하며, 정책
 수립 시 이에 대한 고려가 필수적인 것을 의미한다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다. 첫째, 종량제 봉투와 같이 정책적으로
 가격이 결정됨과 동시에 생활에 있어 필수재인 재화의 경우, 가격 변동에
 대한 주민들의 인식을 조사하는 것이 필수적이다. 본 연구에서는 이와 관
 련하여 주민들의 인식을 조사하고, 실제 정책에서 활용할 수 있는 정량적
 정보를 제공한다. 둘째, 본 연구에서 도출한 주민들의 가격수용력에 기반
 한 인상안의 경우, 주민부담률 개선과 같은 정책 목표 달성을 위해 제시된
 기존 인상안에 비해 낮은 수준으로 나타났다. 즉, 단순히 정책 목표 달성
 을 위한 가격 인상은 주민 반발과 같은 부작용을 일으킬 수 있다. 따라서,
 이러한 부작용을 최소화하기 위해 주민들의 의견이 반영된 인상안을 마련
 할 뿐만 아니라, 효율적인 폐기물 처리를 통한 비용 절감과 같은 대안들을
 종합적으로 검토할 필요가 있다.

■ 참고문헌 ■

- 김재홍, 2009, “다항선택형 조건부가치측정법을 이용한 태화강 수질개선의 경제적 가치 추정,” 『지방정부연구』, 13(2), pp.137-154.
- 박찬열·송화성, 2016, “CVM을 활용한 역사관광자원의 입장료 지불가치 추정: 수원화성을 중심으로,” 『지방정부연구』, 20(2), pp.255-271, DOI: 10.20484/klog.20.2.11.
- 신상헌, 2001, “생활폐기물 종량제 실태와 개선방향,” 『환경정책』, 9(2), pp.119-134.
- 옥성수, 2011, “CVM을 이용한 창덕궁입장료 추정의 유효성에 관한 연구,” 『문화경제연구』, 14(1), pp.77-94.
- 정광호·서재호·홍준형, 2007, “쓰레기 종량제 정책효과 실증분석: 광역시도를 중심으로,” 『한국행정학회보』, 41(1), pp.175-201.
- 정재영·이주석·최은철, 2017, “베이지안 접근법을 활용한 서울시 도시재생 사업의 편익 산정,” 『Journal of The Korean Data Analysis Society』, 19(2), pp.743-753, DOI: 10.37727/jkdas.2017.19.2.743.
- 조하은·우영진, 2020, “쓰레기 종량제가 생활폐기물 배출에 미치는 영향: 생활폐기물 수거서비스 수요함수를 중심으로,” 『도시행정학보』, 33(1), pp.107-122, DOI: 10.36700/KRUMA.2020.3.33.1.107.
- 한국개발연구원, 2012, 『예비타당성조사를 위한 CVM 분석지침 개선 연구』, 서울: KDI 공공투자관리센터·한국환경경제학회.
- 한국환경정책·평가연구원, 2018, 『전국 쓰레기 종량제 봉투 판매가격 균등화를 위한 연구』, 세종: 한국환경정책·평가연구원.
- 현이조·김송이·정철, 2020, “가상가치평가법(CVM)을 이용한 국립공원 한라산 입장료 지불가치 추정,” 『관광학연구』, 44(3), pp.89-107, DOI: 10.17086/JTS.2020.44.3.89.107.
- 홍성훈, 2001, “도시생활쓰레기 절감을 위한 가격유인: 쓰레기 종량제의 효과,” 『경제학연구』, 49(1), pp.203-221.
- _____, 2015, “종량제 가격이 생활폐기물, 음식물쓰레기, 재활용품 수거서비스 수요에 미치는 영향,” 『자원·환경경제연구』, 24(4), pp.747-761, DOI: 10.15266/KEREA.2015.24.4.747.
- 환경부, 2013, 『쓰레기 종량제 현황(2012년도)』, 과천: 환경부.
- _____, 2014, 『쓰레기 종량제 현황(2013년도)』, 세종: 환경부.
- _____, 2015, 『쓰레기 종량제 현황(2014년도)』, 세종: 환경부.
- _____, 2016, 『쓰레기 종량제 현황(2015년도)』, 세종: 환경부.
- _____, 2017, 『쓰레기 종량제 현황(2016년도)』, 세종: 환경부.
- _____, 2018, 『쓰레기 종량제 현황(2017년도)』, 세종: 환경부.
- _____, 2019, 『쓰레기 종량제 현황(2018년도)』, 세종: 환경부.

- Hanemann, M., J. Loomis, and B. Kanninen, 1991, "Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation," *American Journal of Agricultural Economics*, 73(4), pp.1255-1263, DOI: 10.2307/1242453.
- Krström, B., 1997, "Spike models in contingent valuation," *American Journal of Agricultural Economics*, 79(3), pp.1013-1023, DOI: 10.2307/1244440.
- Krinsky, I. and A. L. Robb, 1986, "On approximating the statistical properties of elasticities," *The Review of Economics and Statistics*, 68(4), pp.715-719, DOI: 10.2307/1924536.

최은철: 고려대학교 경제학과에서 경제학 박사학위를 취득하고 현재 고려대학교 4단계 BK21 경제학교육연구단에 재직 중이다. 주요 관심 분야는 소비자 편익 및 수요 분석이다(aidster@korea.ac.kr).

양준석: 성균관대학교 경제학과에서 경제학 박사학위를 취득하고 현재 대전세종연구원 연구위원으로 재직 중이다. 주요 관심 분야는 산업조직론, 미시계량경제학이다(jsyang@dsi.re.kr).

투 고 일: 2021년 02월 17일
심 사 일: 2021년 02월 28일
게재확정일: 2021년 03월 09일